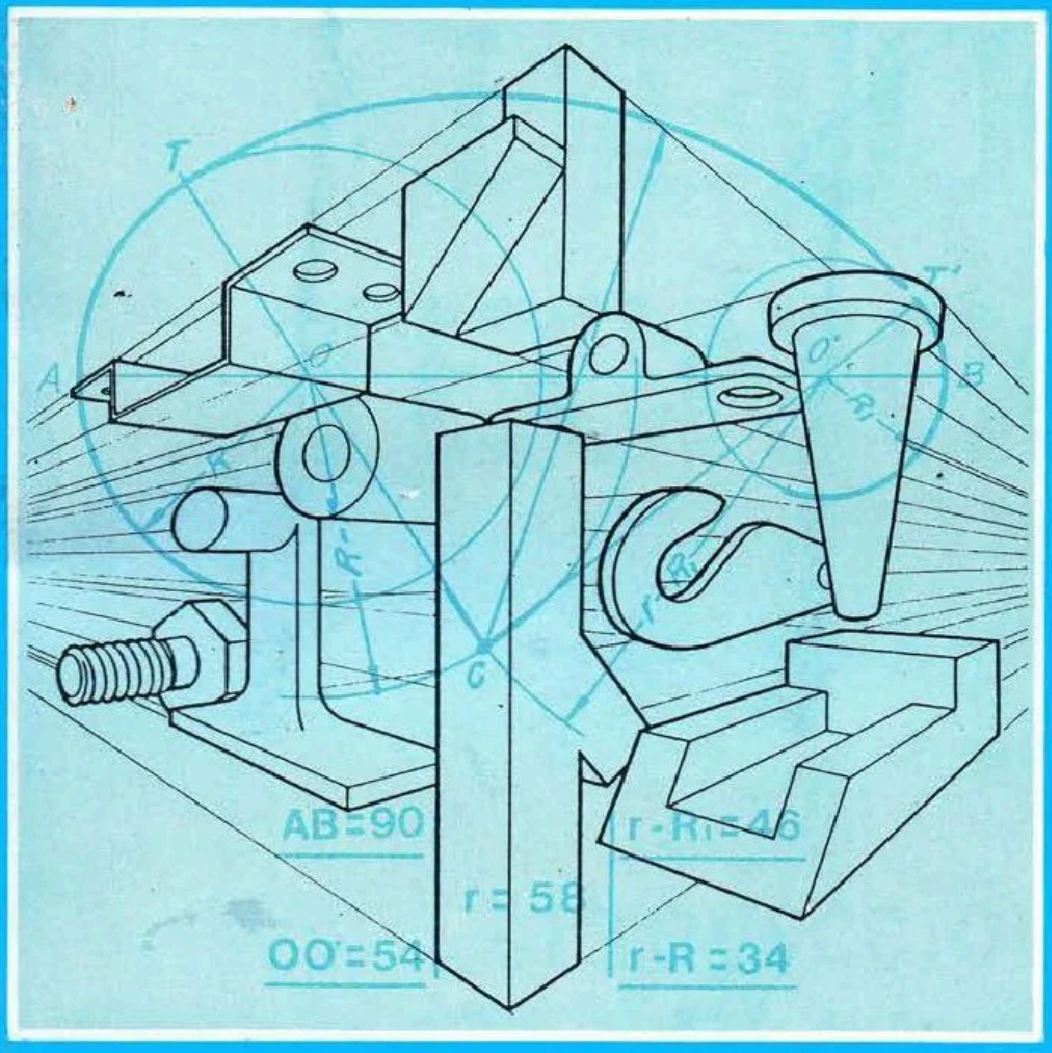
BASICO METALMECANICA

6

# DIBUJO TECNICO




## Proyecciones diédricas y ortogonales

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

SENA

Servicio Nacional de Aprendizaje

SUBDIRECCION TECNICO PEDAGOGICA

SUBDIRECCION TECNICO PEDAGOGICA

BASICO METALMECANICA

# DIBUJO TECNICO

## Proyecciones diédricas y ortogonales

## GRUPO DE TRABAJO

GOSMAN GALLEGO
Instructor Regional Valle

JAIRO BORJA
Instructor Regional Valle

GUILLERMO LEON VALENCIA
Instructor Regional Valle

JULIO RIVERA
División Agropecuaria
Coordinación General

YOLANDA HIDROBO
Publicaciones Digeneral
Diagramación, Montaje, Ilustración

ELIZABETH LOPEZ PACHECO
Fotocomposición

# CONTENIDO


| | Pág. |
|---|---|
| INTRODUCCION | 5 |
| OBJETIVO TERMINAL | 9 |
| 1. PROYECCION ORTOGONAL | 11 |
| • Proyección en perspectiva | 11 |
| • Proyección ortogonal | 12 |
| 2. PROYECCION DIEDRICA DESDE EL TERCER CUADRANTE | 23 |
| • Proyección diédrica de un cuerpo | 23 |
| • Giro de los planos de proyección | 25 |
| • Proyección desde el tercer cuadrante | 26 |
| • Eliminación de vistas | 30 |
| • Elección de dos vistas | 31 |
| • Dibujo de dos vistas | 32 |
| • Líneas ocultas | 34 |
| • Líneas de centro | 35 |
| • Líneas coincidentes | 35 |
| 3. PROYECCION DESDE EL PRIMER CUADRANTE | 51 |
| • Obtención de la proyección y abatimiento de los planos | 51 |
| • Condiciones de las proyecciones | 56 |
| 4. TRAZADO DE LAS VISTAS | 65 |
| • Empleo de una línea a inglete | 65 |
| • Espaciamiento de las vistas | 67 |

# INTRODUCCION

## ILUSTRACIONES Y VISTAS

En la figura A se muestra un croquis de arquitecto hecho para satisfacer a un cliente de cómo se verá su nueva casa cuando se construya. Este dibujo muestra cómo parecerá la casa desde una posición, pero no proporciona la información práctica en cuanto al tamaño de la casa; las formas, disposición y tamaño de los cuartos; detalles de las ventanas, hogar, gabinetes de la cocina, etc. El constructor necesitará toda esta información y mucho más para construir la casa. Además, el cliente mismo no aceptará que se construya ésta hasta poder ver los dibujos exactos que muestren cada detalle de manera evidente. De hecho, se necesitan los dibujos completos (y especificaciones) para determinar costos. Nadie en su juicio aceptará que se construya hasta convenir en el precio con el constructor.

Para describir el exterior de la casa por completo, se debe dibujar una serie de vistas mostrando la casa en cada vista desde un punto de observación diferente. Se puede ver la casa desde todos los lados tal como si se caminase a su alrededor y se puede obtener una vista superior como si se volase en un helicóptero o aeroplano sobre la casa.

FIG. A. CROQUIS DE ARQUITECTOS DE UNA CASA

Primero (Fig. B), supóngase que se colocan a cierta distancia *enfrente de la casa y miran directamente hacia el frente. Imagínese un vidrio plano entre el observador y la casa, paralelo a la misma. La vista sobre el plano sería la que vería el observador y se le conoce como vista frontal o elevación frontal. Esta vista muestra la anchura y altura reales de la casa, pero no la profundidad. Con más exactitud, la vista se obtiene trazando proyectantes perpendiculares desde todos los puntos de la casa hasta el plano. En forma colectiva, los puntos cortantes de todas estas perpendiculares forman la vista.

A continuación, tómese una posición mirando el lado derecho de la casa (b). La vista que se ve desde este punto es la vista lateral derecha o elevación lateral derecha. Esto muestra la altura y profundidad reales de la casa, pero no la anchura.

*Teóricamente a una distancia infinita

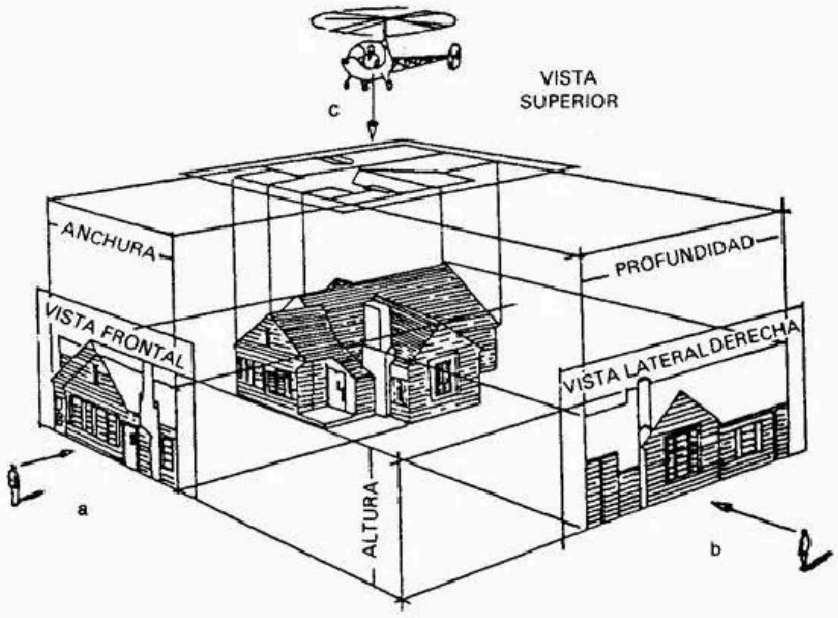



FIG. B TRES VISTAS DE UNA CASA

Finalmente, tómese una posición (o imagínese) sobre la casa y mírese hacia abajo (c). La vista resultante se proyecta sobre un plano, el cual es paralelo al terreno y se denomina vista superior o planta. Esta vista muestra la anchura y profundidad reales de la casa, pero no la altura.

Cuando se dibujan estas tres vistas con precisión a escala se las puede dimensionar totalmente; de esta manera proporcionarán información detallada al cliente así como al constructor y sus obreros. Debido al gran tamaño de los dibujos de las casas, de ordinario los arquitectos dibujan cada vista sobre una hoja por separado, como se muestra en la fig. C.

ELEVACION FRONTAL ESCALA 1/4 "1-0"

FIG. C VISTA FRONTAL

En realidad, para un objeto tan complicado como una casa, serían necesarias vistas y secciones adicionales para proporcionar información completa.

Las tres vistas dibujadas aquí son suficientes para mostrar cómo se obtienen las mismas y así es para cualquier objeto.

# OBJETIVO TERMINAL

Al finalizar el estudio de esta unidad, el Trabajador Alumno estará en capacidad de:

1. Aplicar las normas y convenciones de representación tanto del sistema A.S.A. como del I.S.O.

2. Bosquejar las vistas necesarias para describir la forma de una pieza real dada.

3. Bosquejar las vistas necesarias para construir una pieza representada en dibujo isométrico.

4. Seleccionar y distribuir en un plano las vistas de una pieza .

5. Trazar en formatos con instrumentos las vistas de piezas reales o dadas.

6. Definir e identificar los tipos de proyección o sus partes.

## CRITERIO DE EVALUACION:

Sin margen de error en la descripción y aplicación del sistema de representación seleccionado.

# 1. PROYECCION ORTOGONAL

*OBJETIVO INTERMEDIO 1:* Al finalizar el estudio de este tema, usted estará en capacidad de:

1. Analizar si los conceptos sobre proyección ortogonal y sus componentes son correctos.

2. Bosquejar y trazar con instrumentos en dibujo isométrico proyecciones ortogonales de cuerpos.

## PROYECCION EN PERSPECTIVA

Si colocamos un plano transparente entre un objeto y el punto de vista en que está el ojo de un observador (Fig. 1), la intersección de este plano, **llamado de cuadro,** con los rayos **visuales** que van del ojo a todos los puntos del objeto, dará una figura que será prácticamente igual a la **imagen** formada en la retina del ojo del observador.

*El dibujo que se obtiene por este principio se conoce como*

*PERSPECTIVA*
*ó*
*PROYECCION EN PERSPECTIVA*

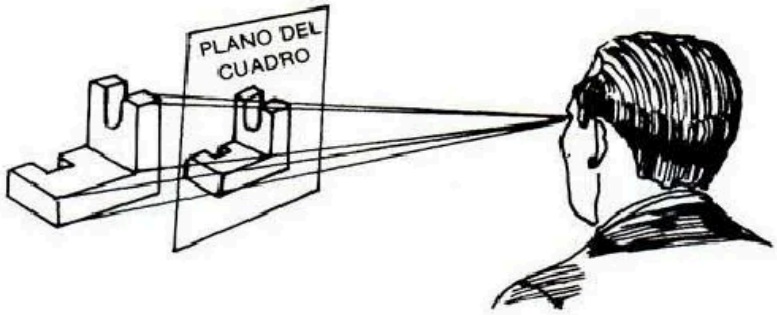



FIG. 1 PROYECCION EN PERSPECTIVA

## PROYECCION ORTOGONAL

Si tomamos el caso anterior y hacemos que el observador se aleje más y más del plano de cuadro, llegará un momento en que los rayos visuales se harán paralelos entre sí y, si ubicamos una cara de la pieza parelela al plano del cuadro, la proyección que se obtiene en el plano de cuadro, será de la misma forma y tamaño de la cara del objeto que se ubicó paralela.

A esta proyección se le denomina PROYECCION ORTOGONAL. (Figs. 2a. y b).

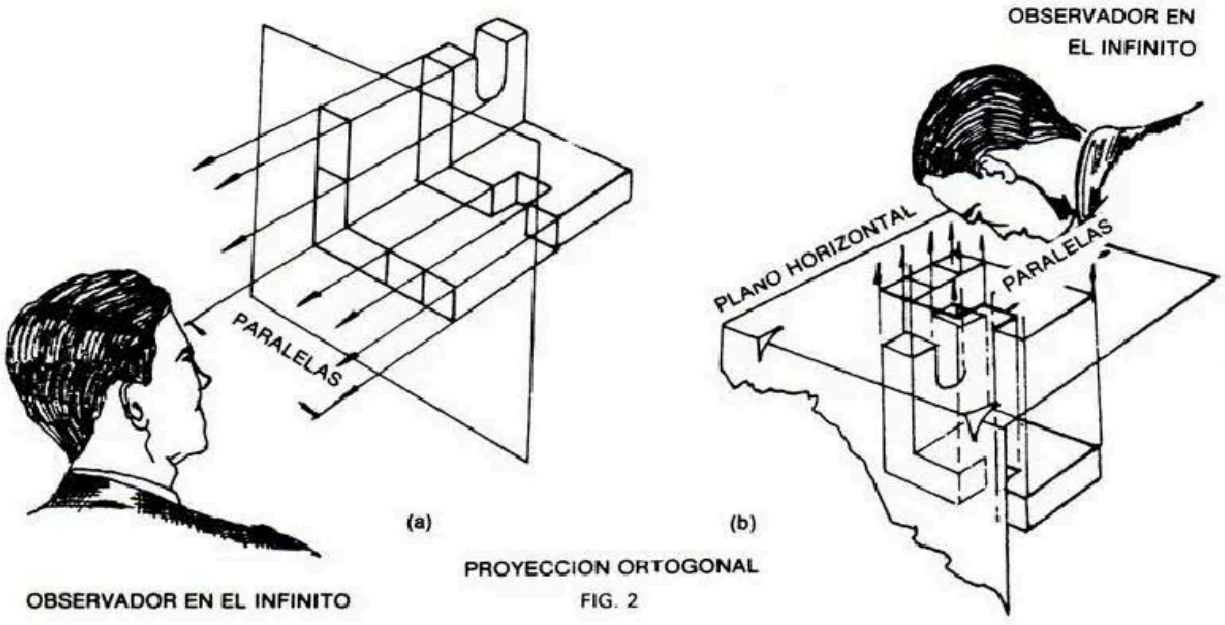



FIG. 2

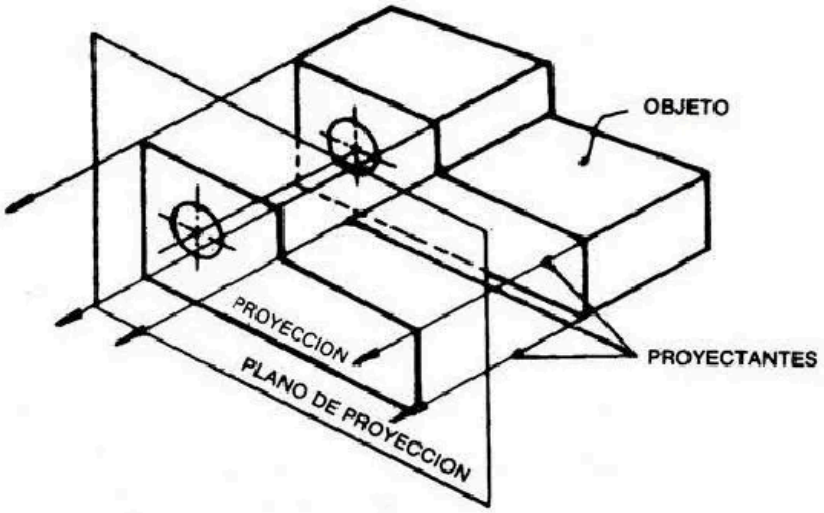



FIG. 3 ELEMENTOS DE UNA PROYECCION ORTOGONAL

Cuando se habla de proyección ortogonal los RAYOS VISUALES reciben el nombre de proyectantes.

Al plano de cuadro, se le denomina PLANO DE PROYECCION y a la imagen sobre el plano se le denomina PROYECCION.

*Proyección Ortogonal es la que se obtiene por medio de proyectantes paralelas entre sí, que caen perpendicularmente al plano de proyección (Figs. 2 y 3)*

## Proyección ortogonal de un punto

Es el pie de la perpendicular (proyectante) trazada desde el punto al plano (Fig. 4)

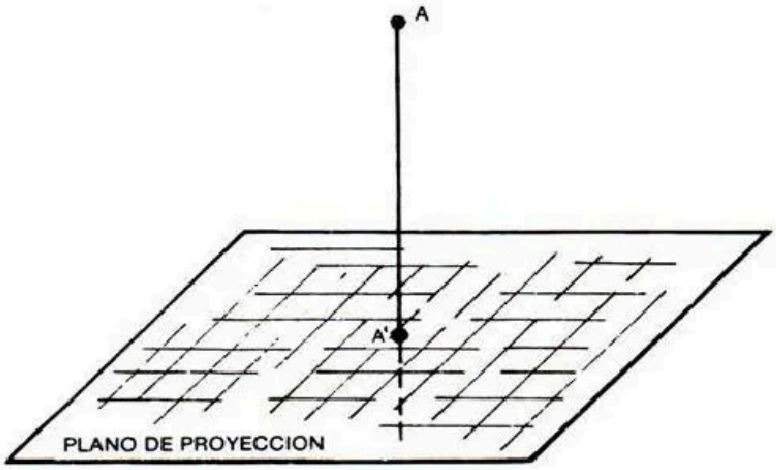



FIG. 4

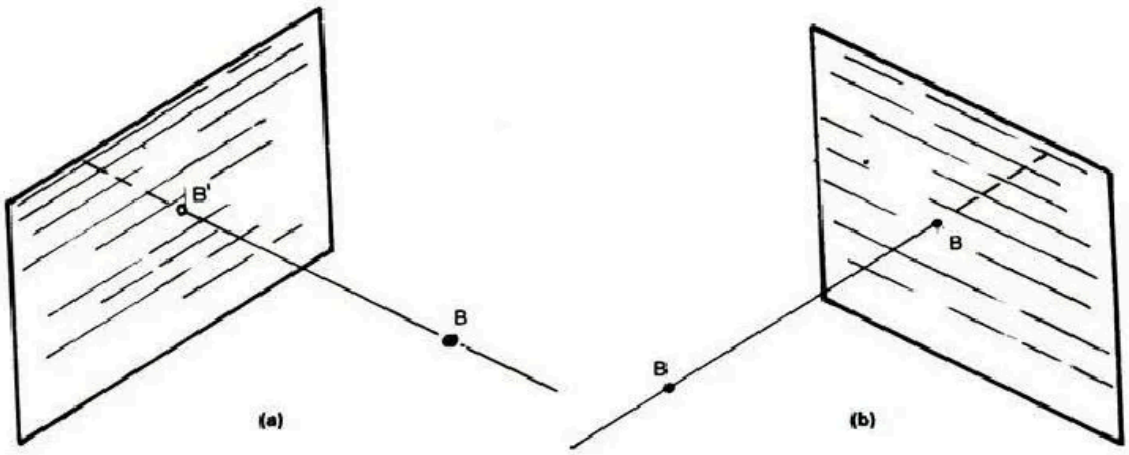



FIG. 5

Para determinar la proyección ortogonal de un punto, basta:

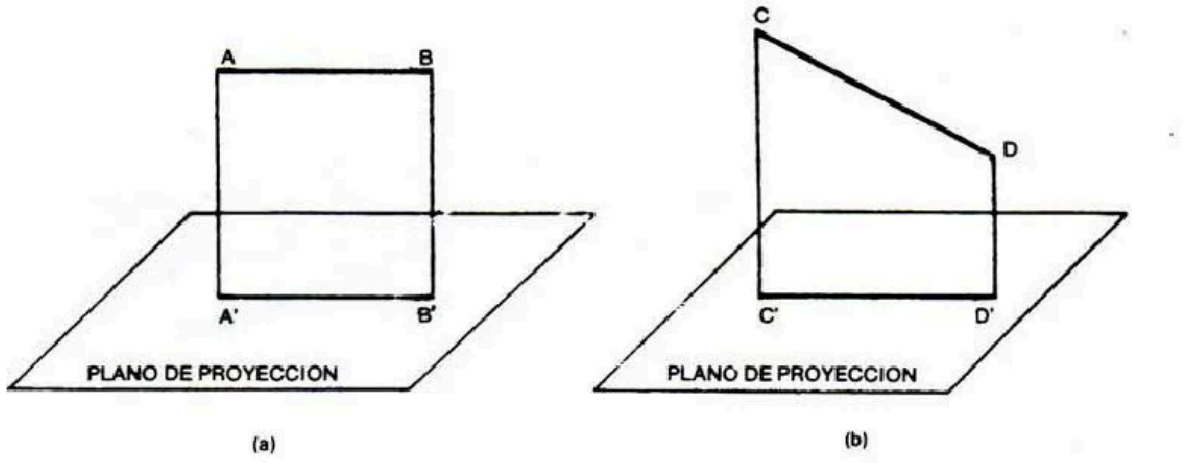
a. Ubicar el plano de proyección

b. Trazar la perpendicular a éste

c. Y donde dicha perpendicular corte al plano de proyección se obtiene la proyección deseada. (Figs. 5a y b)

## Proyección ortogonal de una recta

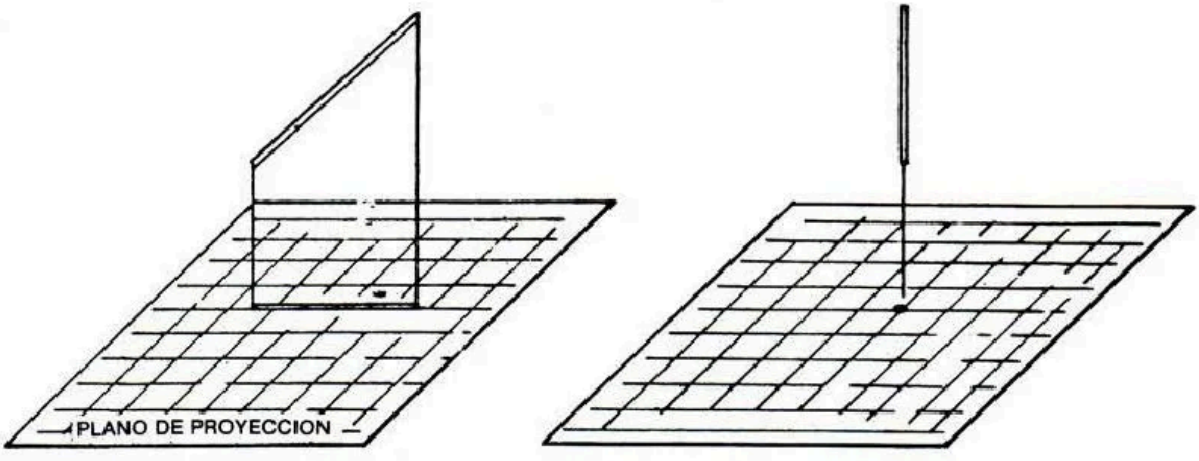
**Una recta puede tener diferentes posiciones en relación con el plano de proyección. Pero la proyección siempre se determina trazando perpendiculares desde los extremos de la recta al plano de proyección. Ejemplos Fig. 6**




(a) (b)

PROYECCION DE UNA RECTA PARALELA AL PLANO DE PROYECCION (LA PROYECCION ES DE IGUAL TAMAÑO QUE LA LINEA).

PROYECCION DE UNA RECTA PARALELA AL PLANO DE PROYECCION (LA PROYECCION ES DE IGUAL TAMAÑO




(c) (d)

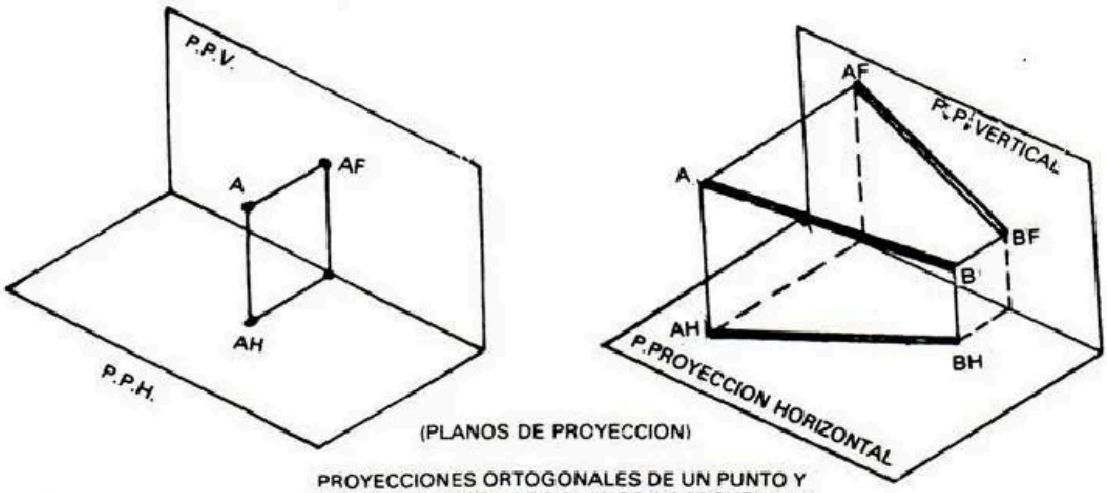
FIG. 6

PROYECCION DE UNA RECTA EN POSICION OBLICUA RESPECTO AL PLANO DE PROYECCION (LA DIMENSION ES DE MENOR TAMAÑO)

PROYECCION DE UNA RECTA EN POSICION PERPENDICULAR RESPECTO AL PLANO DE PROYECCION LA PROYECCION ES UN PUNTO.

*"La proyección ortogonal de una recta será siempre menor o igual al tamaño de la recta; igual cuando está paralela al plano de proyección y se convierte en un punto cuando está en posición perpendicular".*

A un mismo cuerpo, un punto o línea se les puede sacar dos o más proyecciones ortogonales y generalmente los planos de proyección para un mismo cuerpo se ubican perpendiculares entre sí. (Fig. 7)

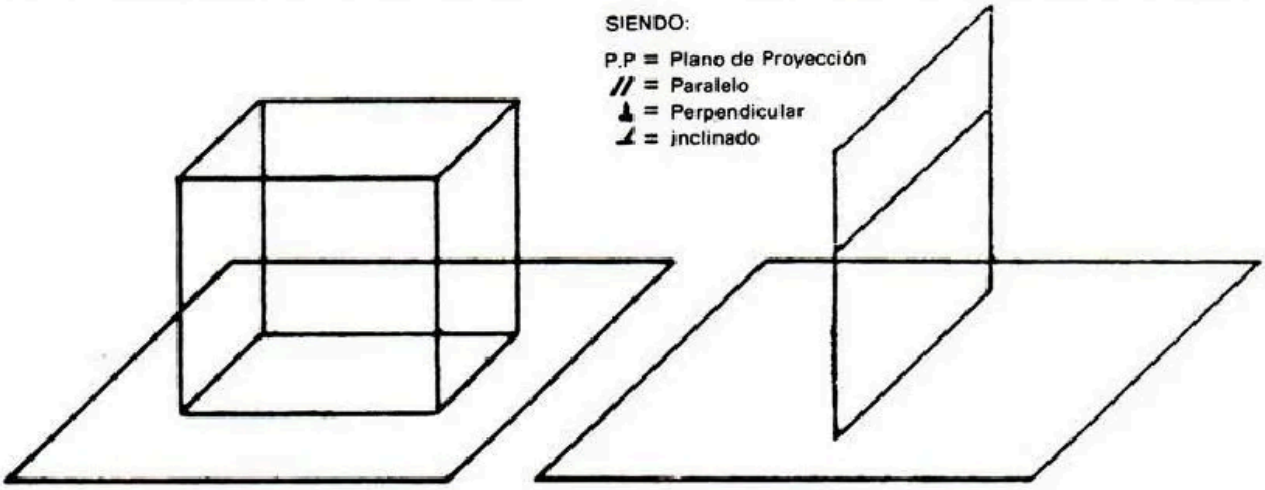



PROYECCIONES ORTOGONALES DE UN PUNTO Y UNA RECTA SOBRE DOS PLANOS DE PROYECCION

FIG. 7

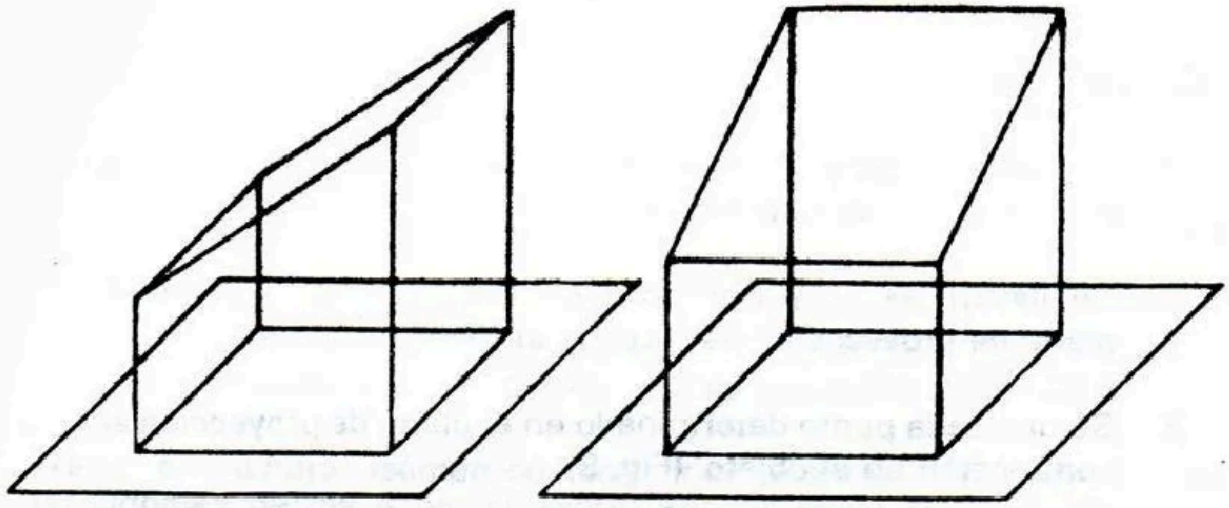
## Proyección ortogonal de un plano

Así como la recta, un plano puede tener diferentes posiciones y para determinar su proyección ortogonal se deben trazar las proyectantes desde los puntos que determinan la forma del plano.



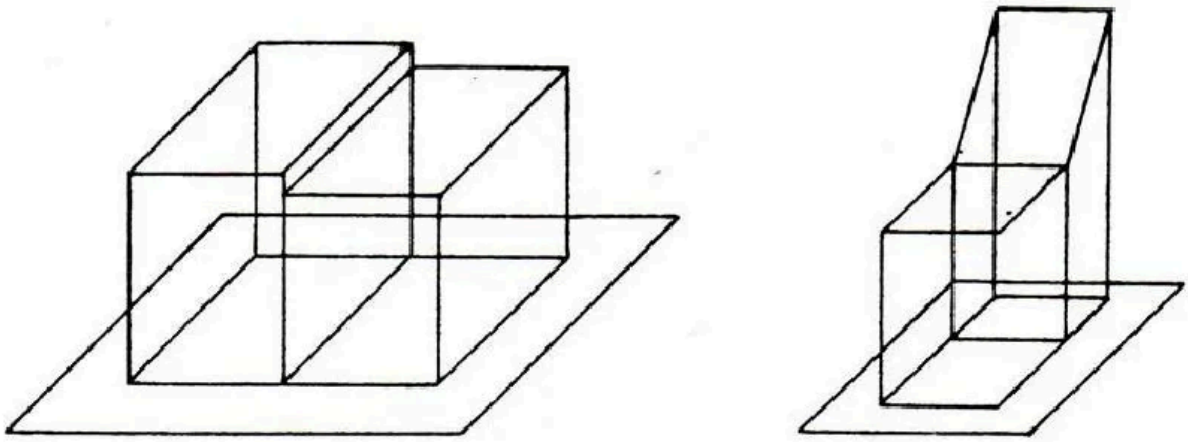

a) PLANO // AL P.P.

b) PLANO ⊥ AL P.P.



c) PLANO ∠CON P.P.

d) PLANO ∠CON P.P.



e) EJEMPLO

F) EJEMPLO

FIG. 8 PROYECCIONES ORTOGONALES DE PLANOS

***La proyección ortogonal de un plano será un plano igual o menor si está paralelo o inclinado respecto al plano de proyección (P.P.) Si está perpendicular la proyección será una línea recta.***

## Proyección ortogonal de un cuerpo

Se determina así:

1. El plano de proyección paralelo a la cara a la cual se le quiere determinar la proyección ortogonal.

2. Se llevan las proyectantes desde cada arista perpendicular al plano de proyección hasta cortar al mismo.

3. Se une cada punto determinado en el plano de proyección acorde como están en el objeto. (Fig. 9)

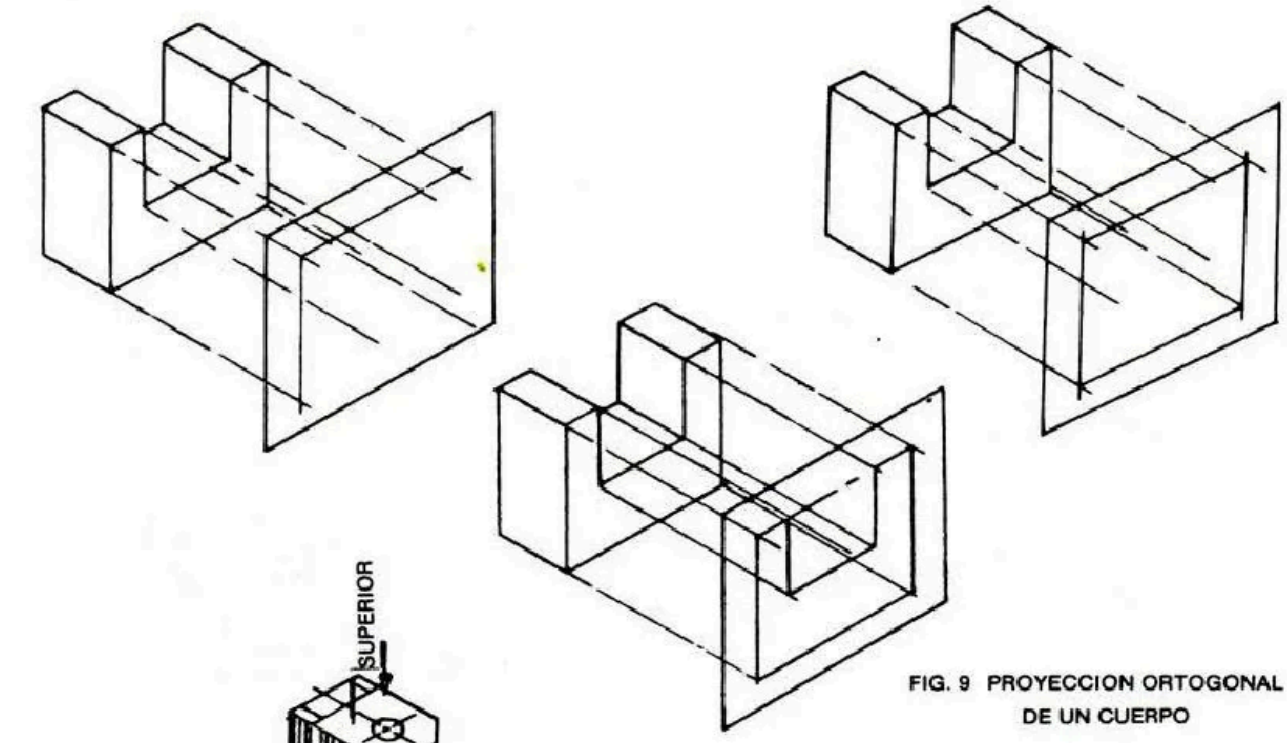
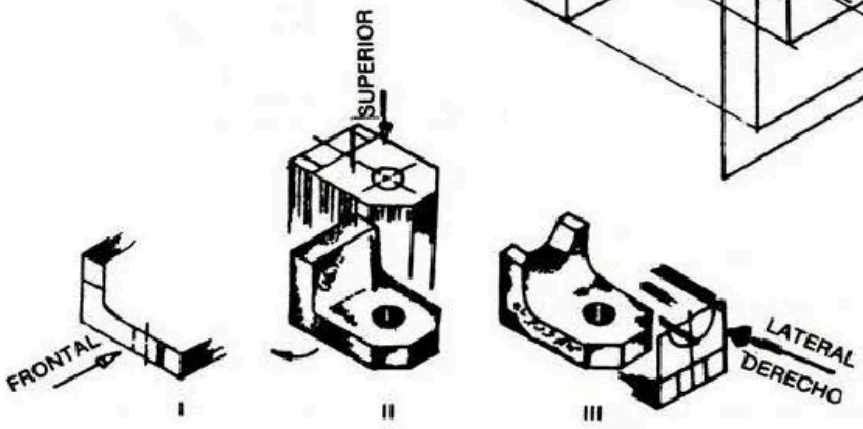


FIG. 9 PROYECCION ORTOGONAL DE UN CUERPO




VISUALIZACION DEL OBJETO

*"Observe que en toda proyección ortogonal de un cuerpo tridimensional, solo se ven 2 dimensiones".*

## EJERCICIOS

MB - 05 DI - 001 E
MB - 05 DI - 002 E
MB - 05 DI - 003 E

Indique con V o F si es verdadero o falso cada uno de los 8 enunciados descritos en el ejercicio MB-05DI-001E

Bosqueje en isometría las proyecciones ortogonales de cara sombreada en las 6 piezas representadas en el ejercicio MB-05DI-002E

Trace en dibujo isométrico con instrumentos las proyecciones ortogonales de las 4 piezas representadas en el ejercicio MB-05DI-003E, con referencia a las caras sombreadas

MB-05DI-001E

## INDIQUE V O F SI ES VERDADERO O FALSO CADA CONCEPTO:

1. En la proyección ortogonal, los rayos visuales caen formando cualquier ángulo en relación con el plano de proyección.

2. Las proyectantes son líneas imaginarias que representan a los rayos visuales.

3. En toda proyección ortogonal el observador se ubica imaginariamente tan distante que los rayos visuales son paralelos entre sí.

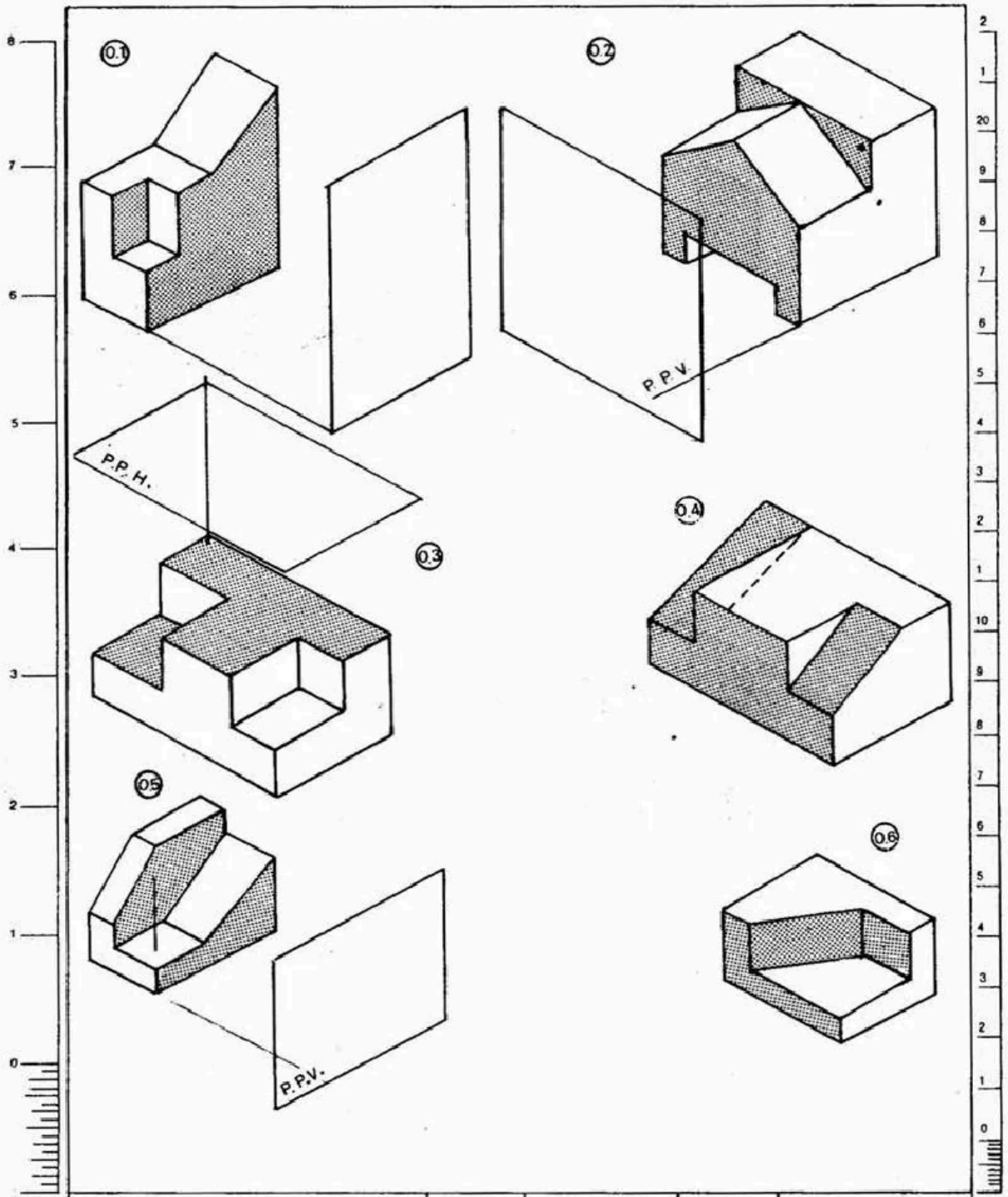
4. Toda proyección ortogonal es de la misma forma y tamaño de la cara del objeto que se ubicó paralela.

5. Para obtener la proyección de un punto se debe trazar una línea desde el punto al plano de proyección y donde corta al plano será la proyección.

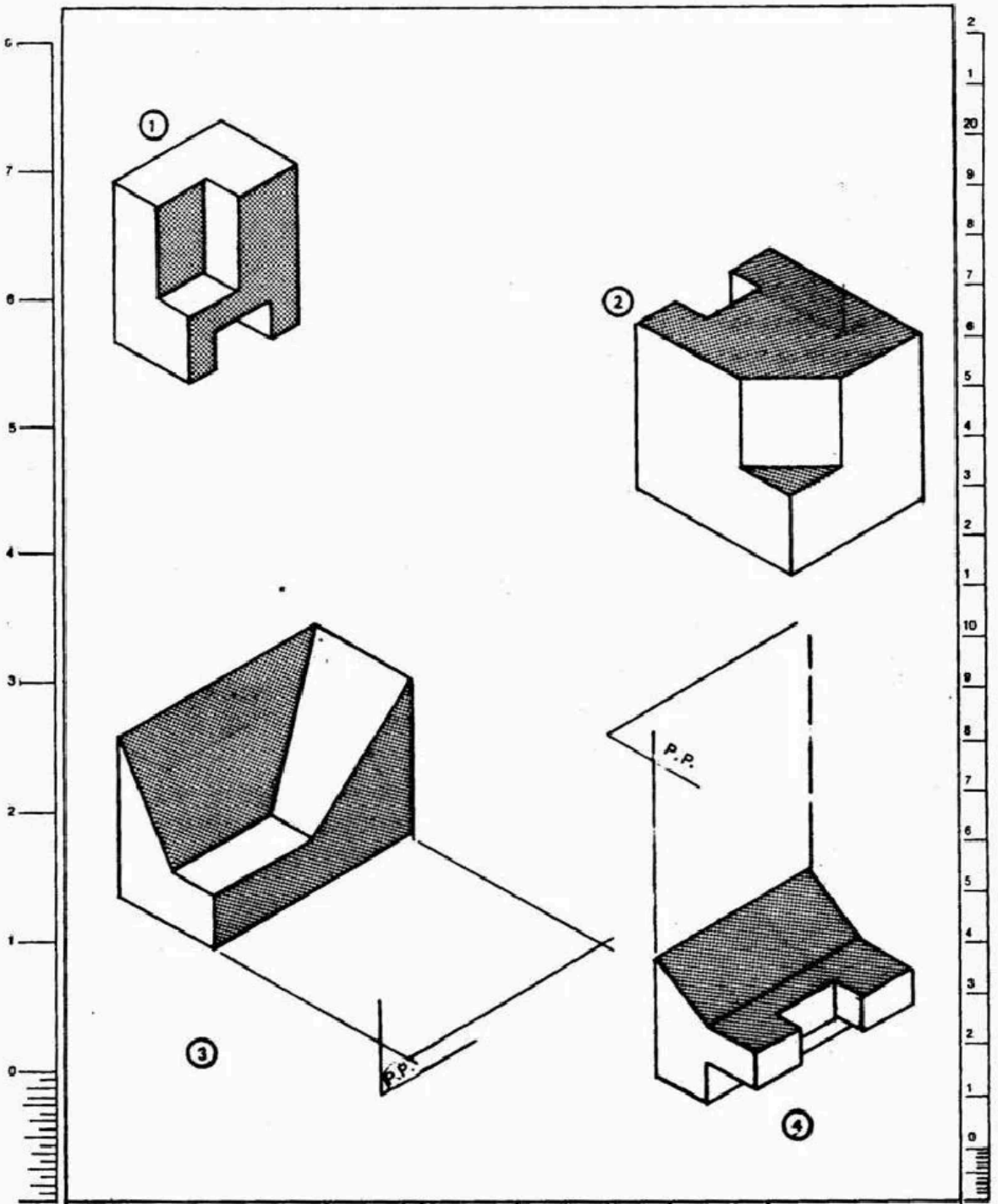
6. La proyección ortogonal de una recta nunca será menor a la dimensión real de la recta.

7. La proyección ortogonal de un plano se determina trazando proyectantes paralelas entre sí y perpendiculares al plano de proyección desde los puntos que lo determinan.

8. A un cuerpo se le pueden sacar varias proyecciones ortogonales.




| Pulg. | Título: | | | DIBUJO | NOMBRE | FECHA | | m.m. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ESCALA | | REVISO | NOTA | GRUPO | ESPECIALIDAD | Nº | Nº MB-05-01-002E | |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pulg. | Título: | | | DIBUJO | NOMBRE | FECHA | m.m. |
| | ESCALA | REVISO | NOTA | GRUPO | ESPECIALIDAD | Nº | Nº MB-05 DI-0035 |

# 2. PROYECCION DIEDRICA DESDE EL TERCER CUADRANTE

*OBJETIVO INTERMEDIO 2:* Al finalizar el estudio de este tema, usted estará en capacidad de:

1. Identificar las proyecciones diédricas de cuerpos.

2. Trazar en el sistema A.S.A. las vistas que faltan para describir la forma de una pieza.

3. Trazar en el sistema A.S.A. las 3 vistas de piezas representadas.

4. Bosquejar en el sistema A.S.A. las vistas.

## PROYECCION DIEDRICA DE UN CUERPO

Si vimos que al obtener una proyección ortogonal, solamente se tienen dos dimensiones del cuerpo: ancho y alto.

Por ejemplo, podemos ubicar otro plano de proyección perpendicular al primero (puede ser en posición horizontal) Fig. 10 y sobre este también llevamos proyectantes., vemos que se obtiene una segunda proyección del cuerpo y en la cual nos muestra otras dos dimensiones del mismo (el ancho y la profundidad).

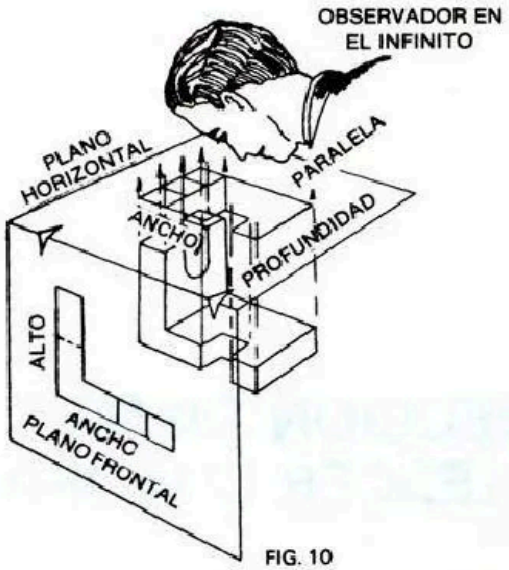



FIG. 10

Los planos de proyección se pueden imaginar pegados con bisagras.

Al primer plano de proyección se le denomina plano frontal y al segundo plano horizontal.

Así como hemos ubicado un segundo plano de proyección, podemos ubicar un tercer plano de proyección perpendicular a los dos primeros y también imaginariamente pegado por bisagras al plano frontal. Aplicando el mismo procedimiento de las proyectantes, determinamos una tercera proyección del cuerpo y en la cual se ven las dimensiones del alto y la profundidad. (Fig. 11). A este plano se le denomina PLANO DE PERFIL.

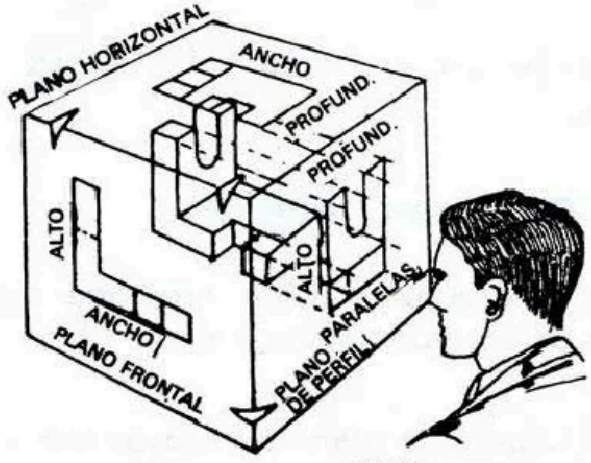



FIG. 11

A LA COMBINACION DE DOS O MAS PROYECCIONES ORTOGONALES DE UN MISMO CUERPO OBTENIDAS COMO SE HA EXPLICADO, SE LE DENOMINA PROYECCION DIEDRICA DE UN CUERPO.

## GIRO DE LOS PLANOS DE PROYECCION

Como los tres planos de proyección están mutuamente perpendiculares, podemos dejar fijo el plano FRONTAL y abrir el plano superior y lateral hasta ubicarlos en el mismo plano en que se encuentran el frontal, cada plano se abre dejando fijo el lado que es común al plano frontal, como lo muestra la figura 12.

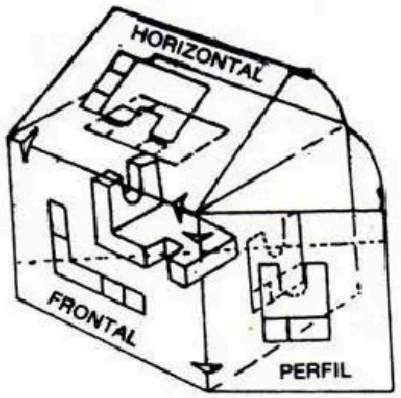



FIG. 12 GIRO DE LOS PLANOS DE PROYECCION

En la figura 13 se pueden observar los tres planos ubicados sobre un mismo plano. La relación que guardan estos tres planos es constante, es decir, al abrir el plano superior y el plano lateral, quedan ubicados sobre el plano frontal y el lado del plano frontal respectivo.

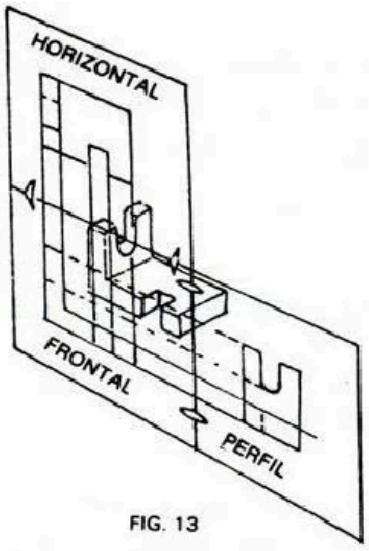



FIG. 13

Si quitamos el objeto de entre las caras y los tres planos los llevamos hasta ubicarlos de frente, como sobre una hoja de papel, tenemos la descripción completa del objeto, mediante tres proyecciones.

Los tres planos de proyección ubicados de frente. Fig. 14

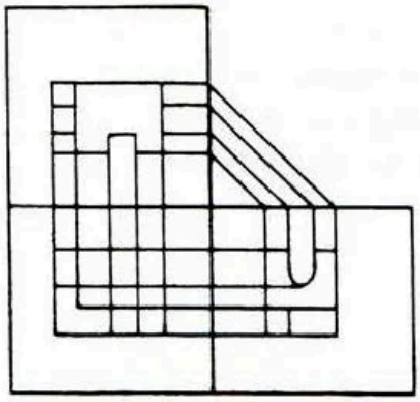


FIG. 14

Si quitamos los tres planos de proyección y dejamos solamente lo que se ve desde cada posición, tenemos la representación del cuerpo mediante tres vistas. Fig. 15

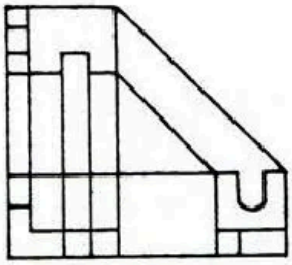


FIG. 15

*El método anteriormente visto, es conocido como representación de vistas múltiples y mediante este método se obtiene la descripción completa de cualquier objeto.*

## PROYECCION DESDE EL TERCER CUADRANTE

Si observamos las figuras de este tema, vemos que el plano de proyección está entre el observador y el objeto.

Al sistema de proyección en que se encuentra así ubicado el plano de proyección se le denomina desde el tercer cuadrante; ya que si prolongamos cada uno de los planos como lo indica la figura 16, se forman 4 cuadrantes y el objeto generalmente se puede ubicar en el primero o tercer cuadrante.

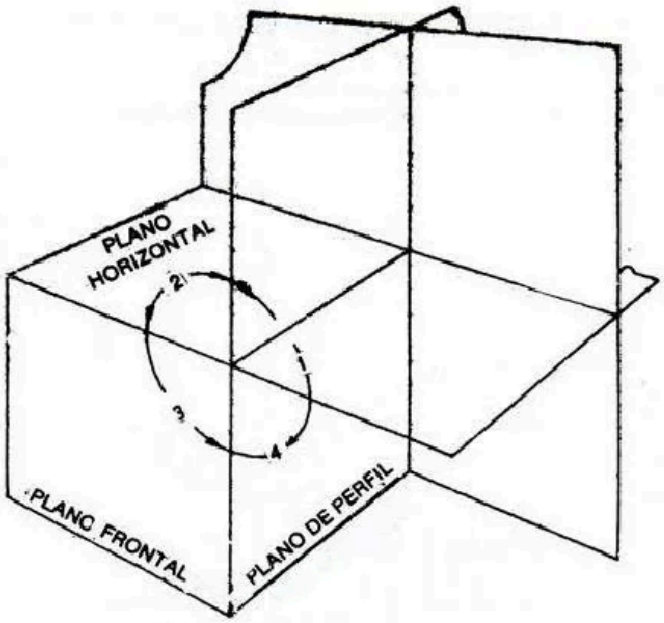



FIG. 16 OBTENCION DE LOS CUADRANTES

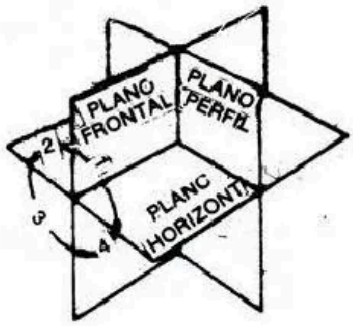



FIG. 16a PLANOS DE PROYECCION

**La fig. 17 muestra la ubicación del objeto en el tercer cuadrante y la posición del observador.**

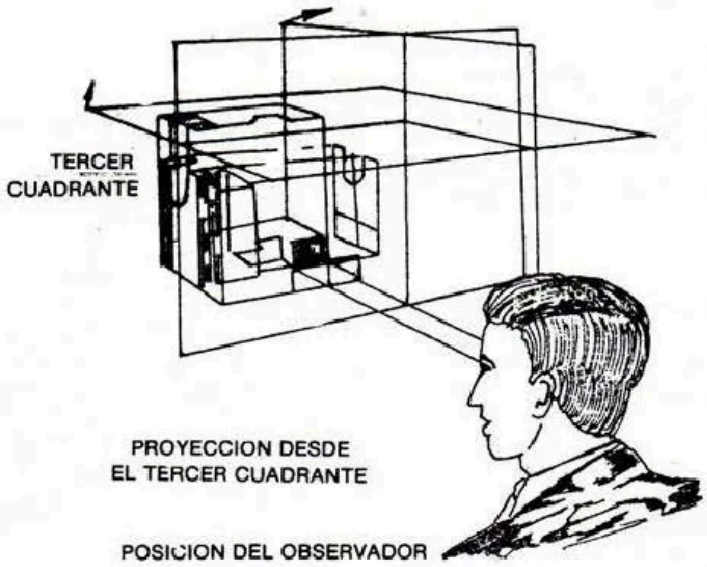



FIG. 17

**Observe que cuando se giran los planos, alrededor del frontal, las proyecciones quedan desde donde se mira el objeto, es decir, la vista de planta queda sobre la frontal, la vista de perfil, si se mira desde el lado derecho queda al lado derecho (ver figs. 12 y 13).**

**Otro ejemplo del abatimiento de los planos de proyección lo puede observar en las figuras siguientes:**

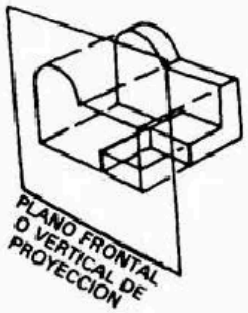



FIG. 18 PLANO FRONTAL O VERTICAL DE PROYECCION, SOBRE EL CUAL SE ORIGINA LA VISTA FRONTAL O ALZADO DEL OBJETO VISTO DE FRENTE.

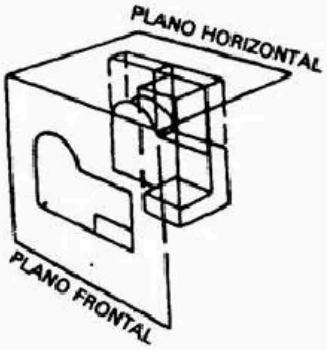



FIG. 19 PLANOS DE PROYECCION VERTICAL (O FRONTAL) Y HORIZONTAL. LA PROYECCION SOBRE LE PLANO HORIZONTAL ORIGINA LA VISTA SUPERIOR DEL OBJETO O PLANTA VISTA DESDE ARRIBA. LOS PLANOS VERTICAL Y HORIZONTAL SON PERPENDICULARES.

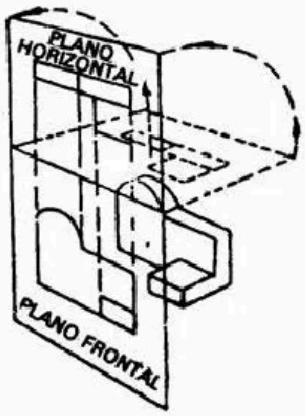



FIG. 20 EL PLANO HORIZONTAL SE GIRA O ABATE HASTA QUE COINCIDA CON EL FRONTAL O VERTICAL. ESTO HACE POSIBLE DIBUJAR DOS VISTAS DEL OBJETO EN UN PLANO: EL DEL PAPEL DE DIBUJO.

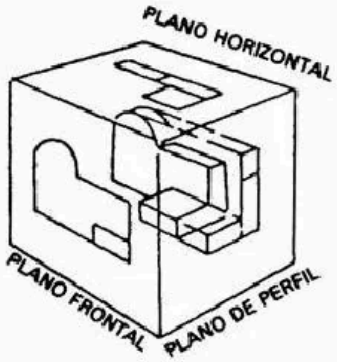



FIG. 21 LOS TRES PLANOS DE PROYECCION: FRONTAL O VERTICAL, HORIZONTAL Y DE PERFIL. CADA UNO ES PERPENDICULAR A LOS OTROS DOS.

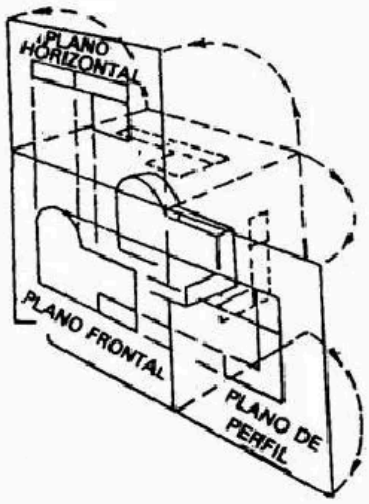



FIG. 22 LOS PLANOS HORIZONTAL Y DE PERFIL SE HAN ABATIDO SOBRE EL MISMO PLANO QUE EL FRONTAL. ESTO HACE POSIBLE DIBUJAR LAS TRES VISTAS DEL OBJETO EN UN SOLO PLANO: EL DEL DIBUJO.

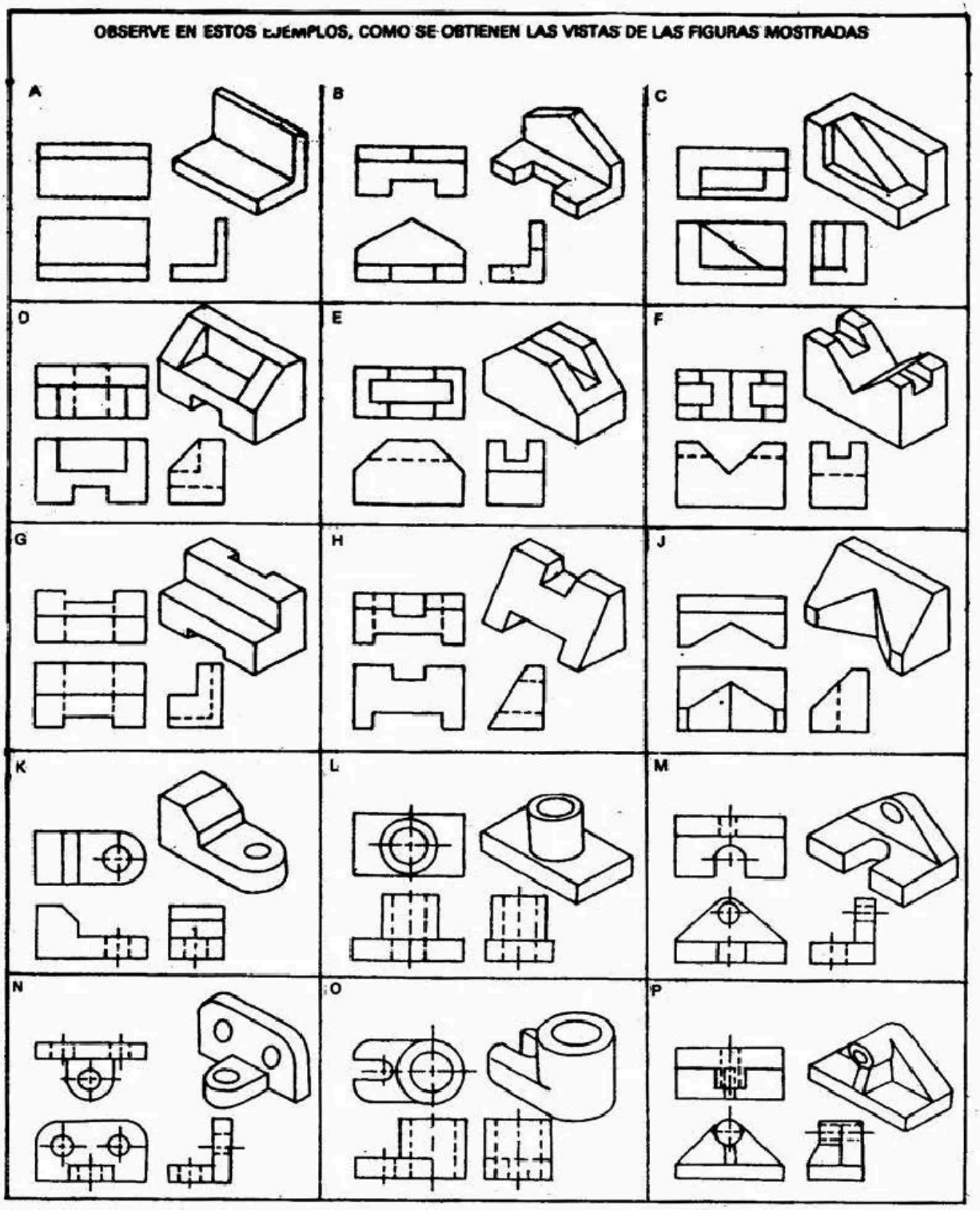

OBSERVE EN ESTOS EJEMPLOS, COMO SE OBTIENEN LAS VISTAS DE LAS FIGURAS MOSTRADAS
A
B
C
D
E
F
G
H
J
K
L
M
N
O
P

FIG. 23

## ELIMINACION DE VISTAS

Como puede verse en los gráficos siguientes, a todo cuerpo se les pueden sacar hasta 6 vistas, pero generalmente son suficientes 3 vistas.

En la práctica, sólo se deben trazar las vistas que sean necesarias para describir la forma del objeto.

En la fig. 25 se puede observar que de las 6 vistas son suficientes las 3 enmarcadas (frontal, superior y lateral derecha).

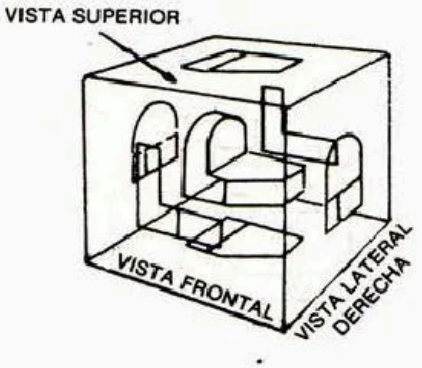



FIG. 24 "LA CAJA TRANSPARENTE", ESTANDO EL CUERPO EN EL TERCER CUADRANTE. ESTA CAJA ENCIERRA AL OBJETO CON OTRO PLANO FRONTAL O VERTICAL ATRÁS OTRO PLANO HORIZONTAL ABAJO Y OTRO PLANO DE PERFIL SITUADO A LA IZQUIERDA DEL OBJETO. ESTE ES EL SISTEMA NORTEAMERICANO.

FIG. 25 LA CAJA TRANSPARENTE (PARA REPRESENTACION DESDE EL TERCER CUADRANTE) CUANDO SE ABRE Y SE ABATEN TODOS LOS PLANOS SOBRE EL FRONTAL O VERTICAL. OBSERVESE QUE LOS DOS PLANOS HORIZONTALES Y LOS DE PERFIL ESTAN ARTICULADOS AL PLANO FRONTAL Y QUE EL DE LA "VISTA POSTERIOR" LO ESTA AL PLANO DE PERFIL DE LA IZQUIERDA.

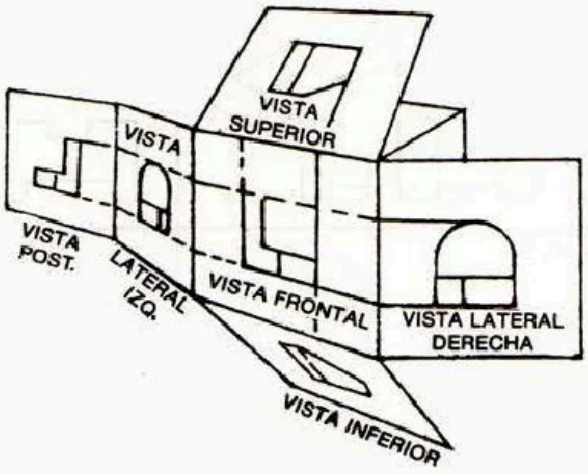
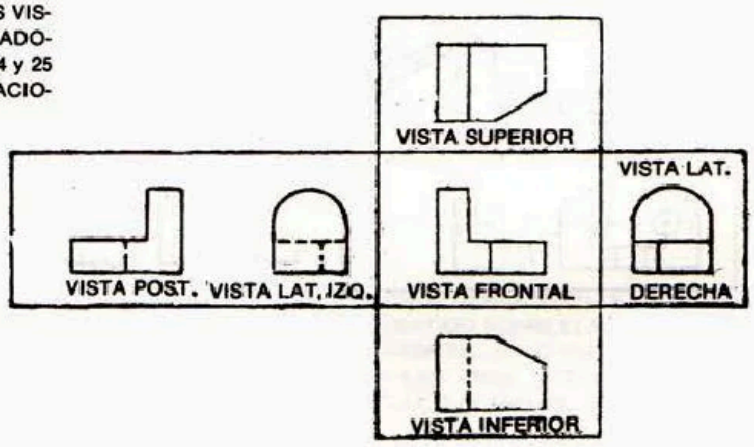



FIG. 26 (DESDE EL TERCER CUADRANTE) POSICIONES RELATIVAS DE LAS SEIS VISTAS. ESTUDIESE ESTA FIGURA CUIDADOSAMENTE EN CONJUNTO CON LAS 24 y 25 PARA DETERMINAR TODAS LAS RELACIONES.



## ELECCION DE LAS VISTAS

Recuérdese que su trabajo es seleccionar las vistas que sean necesarias para describir cada contorno o forma del objeto. Por ejemplo, en la fig. 27 (a), si se mira a la parte de lámina metálica en la dirección de la flecha, se ven de inmediato todas las formas esenciales. Sólo no se ve el espesor o grueso. Si se da el grueso en una forma es suficiente un dibujo de una vista, o se puede añadir una segunda vista mostrando el grueso, produciendo un dibujo de dos vistas.

Si el objeto mostrado en (b) se mira desde dos direcciones diferentes, como se muestra por las flechas, se ven todas las formas esenciales y se requiere un dibujo de dos vistas.

Si al objeto mostrado en (c) se le mira desde tres direcciones diferentes, como se muestra por las flechas, se verán todas las formas esenciales y se requiere un dibujo de tres vistas.

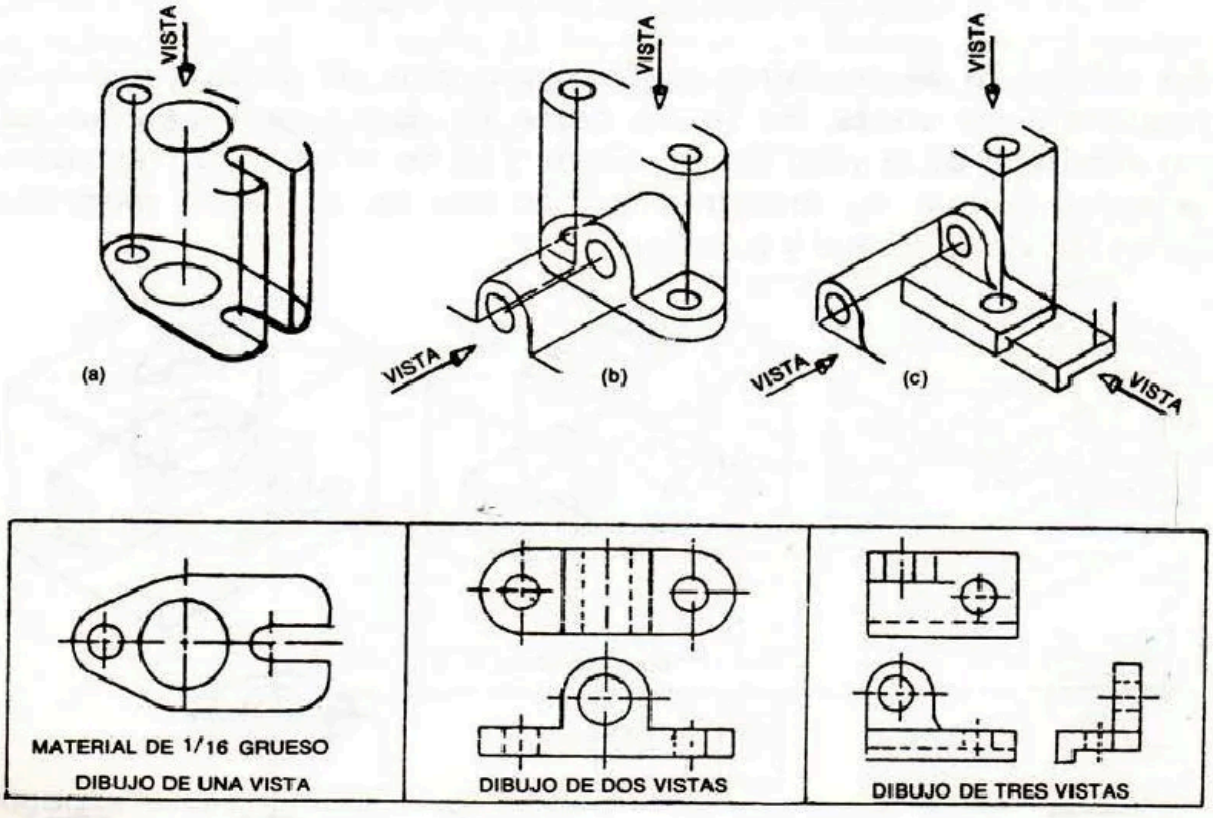
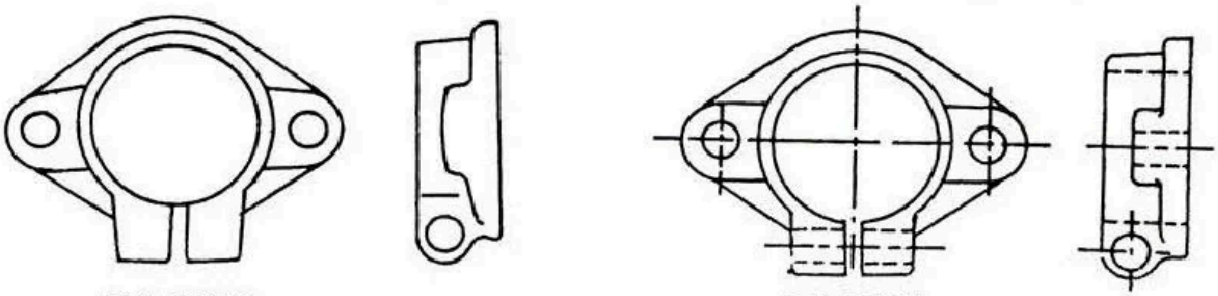



FIG. 27

## DIBUJO DE DOS VISTAS

En la fig. 28 (a) se muestra una parte de máquina en las posiciones de vista frontal y vista lateral derecha. Estas vistas son suficientes para mostrar todos los contornos y formas esenciales. En (b) se muestra el dibujo de las dos vistas correspondientes. Nótese el empleo de las líneas de centro. Obsérvese también que no se utiliza el sombreado sobre el dibujo y que las líneas ocultas muestran las formas anteriores que no se ven mirando al objeto en (a).



(a) EL OBJETO
(BRIDA PARA TUBO DE SALIDA)

(b) EL DIBUJO

FIG. 28 DOS VISTAS DE UNA BRIDA PARA TUBO DE SALIDA

En la fig. 29 se muestran algunos ejemplos de objetos que sólo requieren dos vistas. En (a) se omite la vista superior porque es un duplicado de la vista frontal. En (b) y (c) no se necesitan las vistas laterales porque no muestran formas que no se hayan mostrado ya en las vistas frontal y superior.

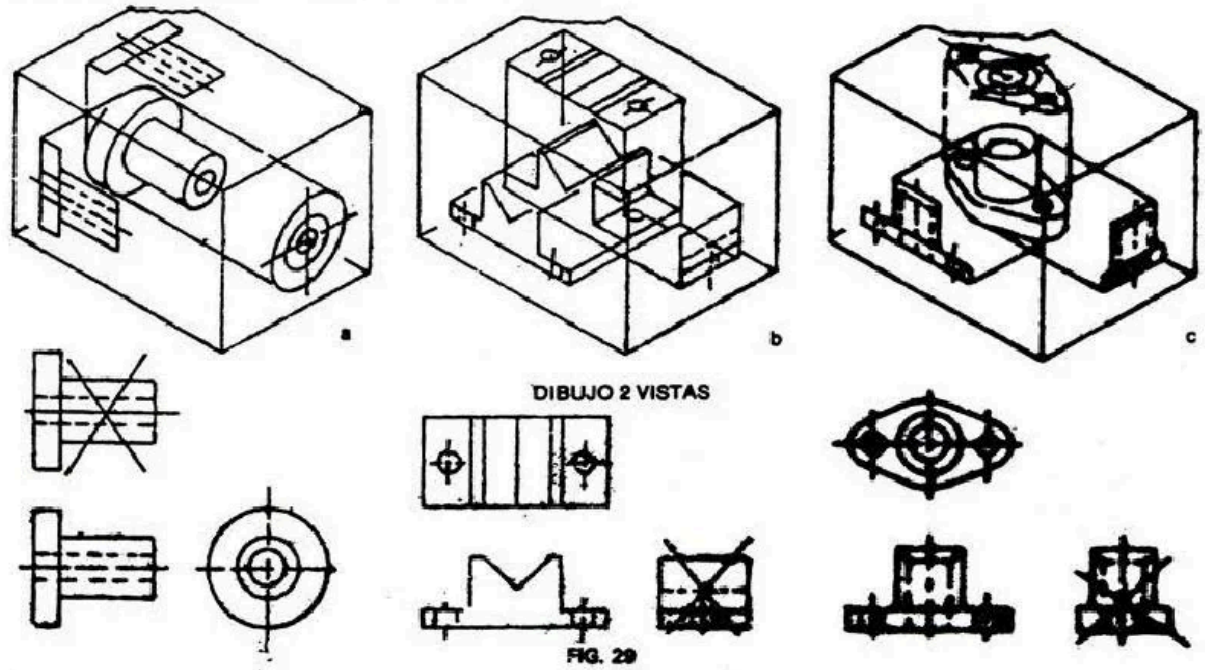



FIG. 29

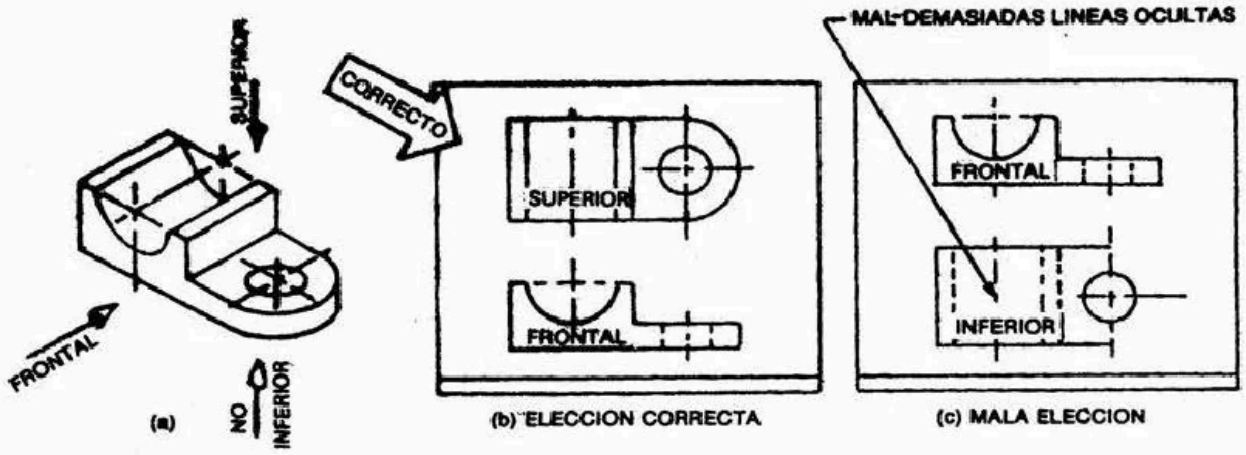



FIG. 30 VISTAS CON MENOS LINEAS OCULTAS

Al elegir entre dos vistas que den la misma información, tal como entre las vistas superior e inferior del objeto en la fig. 30 (a), selecciónese la vista que contenga el menor número de líneas ocultas, como se muestra en (b) y no como se muestra en (c). Nótese que las vistas en (c) se pueden denominar vistas frontal y superior, pero aún la vista inferior no sería deseable.

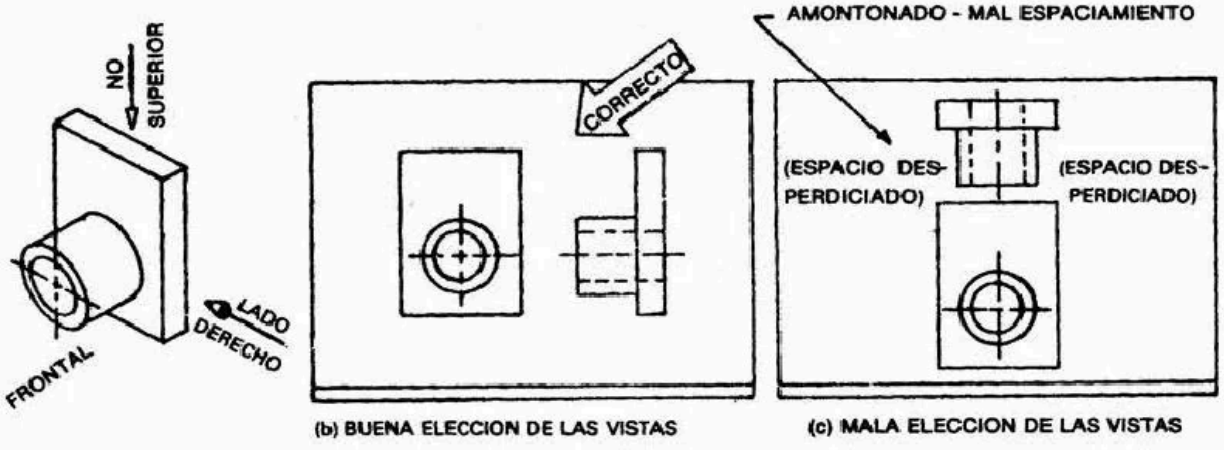



FIG. 31

Algunas veces, cuando hay poco o nada que elegir entre las vistas superior y lateral, se deben seleccionar las vistas que se espacien mejor sobre la hoja. Por ejemplo, en la fig. 31 (a), se podría utilizar

una vista superior o una vista lateral. Si se utiliza una vista lateral el resultado es un dibujo bien espaciado, como se muestra en (b), mientras que si se utiliza la vista superior (c), el dibujo estará mal espaciado.

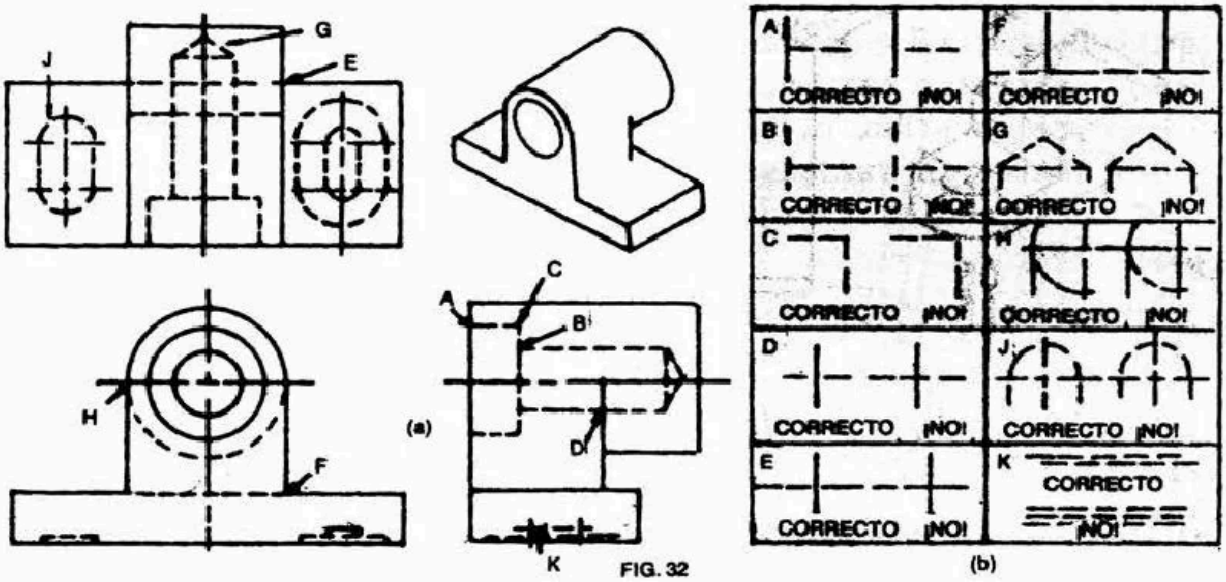



FIG. 32

## LINEAS OCULTAS

Las líneas ocultas mal trazadas pueden hacer fácilmente que un dibujo bueno parezca borroso y difícil de "leer". Las líneas ocultas se utilizan para mostrar las partes ocultas que, de otra forma, no se mostrarían y son tan importantes como las líneas visibles.

En la figura 32 (a) se ilustra los métodos correctos para dibujar las líneas ocultas de trazos. Debe darse atención especial a los lugares marcados A, B, C, etc. En (b) se muestran los métodos correctos e incorrectos para cada caso.

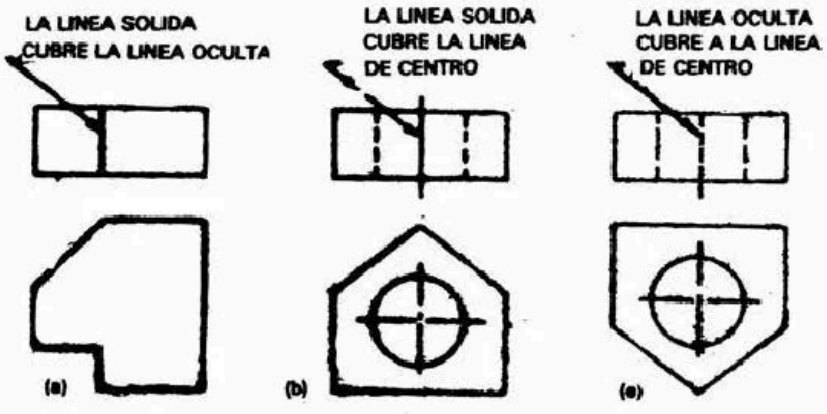



FIG. 33

## LINEAS DE CENTRO

Indican los ejes de partes simétricas; son delgadas para contrastar con las líneas ocultas y las líneas visibles.

## LINEAS COINCIDENTES

Cuando una línea visible coincide con una línea oculta o con una línea de centro, se mostrará la línea visible fig. 33 (a) y (b). Cuando una línea oculta coincide con una línea de centro (c), se mostrará la línea oculta.

## EJERCICIOS

### MB-05 DI-004 AL MB-05 DI-012

(Usted debe solicitar estos ejercicios al Instructor)

004 Identifique las vistas correspondientes a cada figura A hasta M con las vistas dadas de 1 a 12 y coloque al lado de la letra el Nº correspondiente.

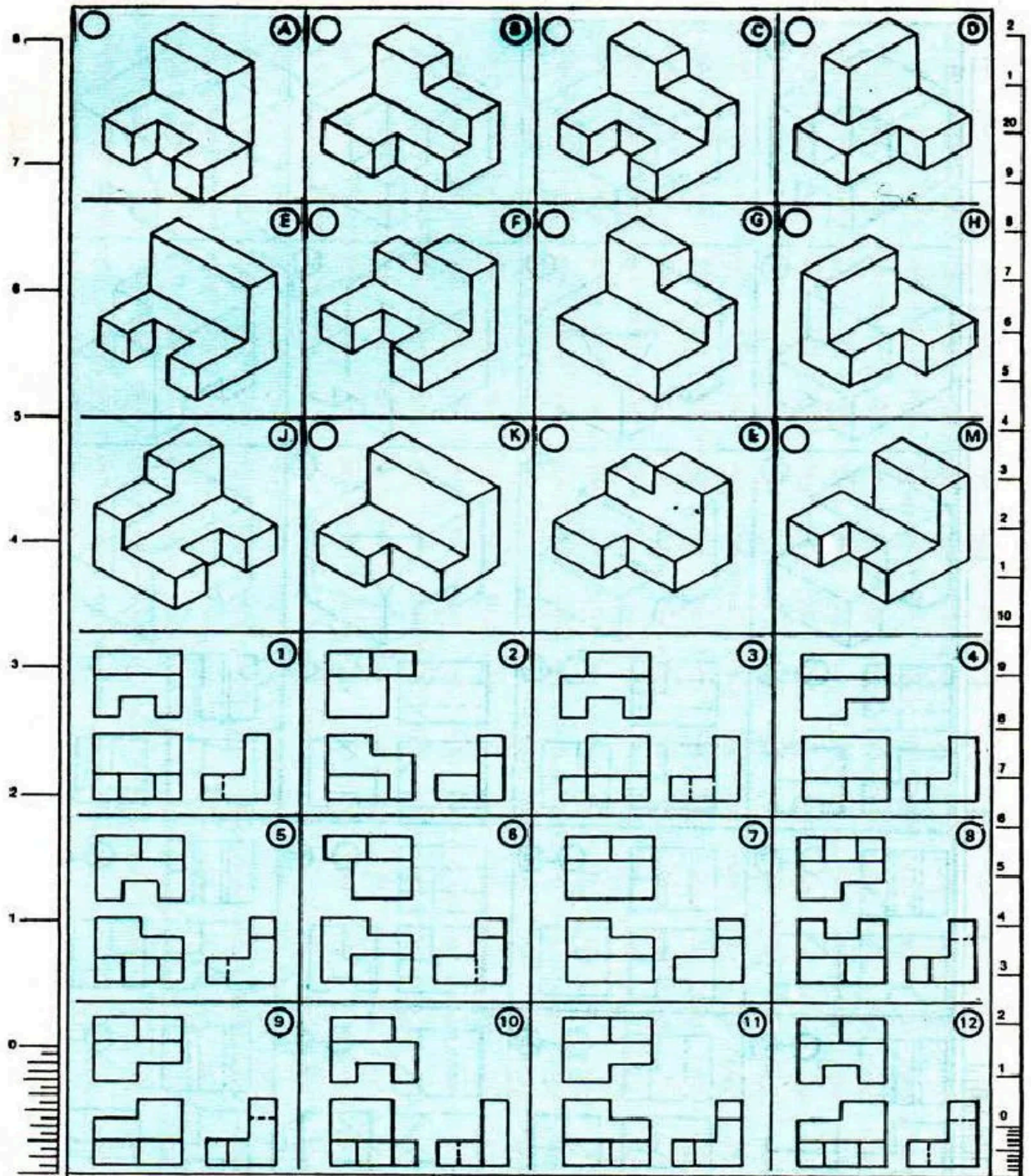
005 Coloque al lado de cada Nº la letra correspondiente a la figura que se está representando mediante las vistas.

006 007, 008, 009 Dibujar con instrumentos las vistas que se piden en los esquineros

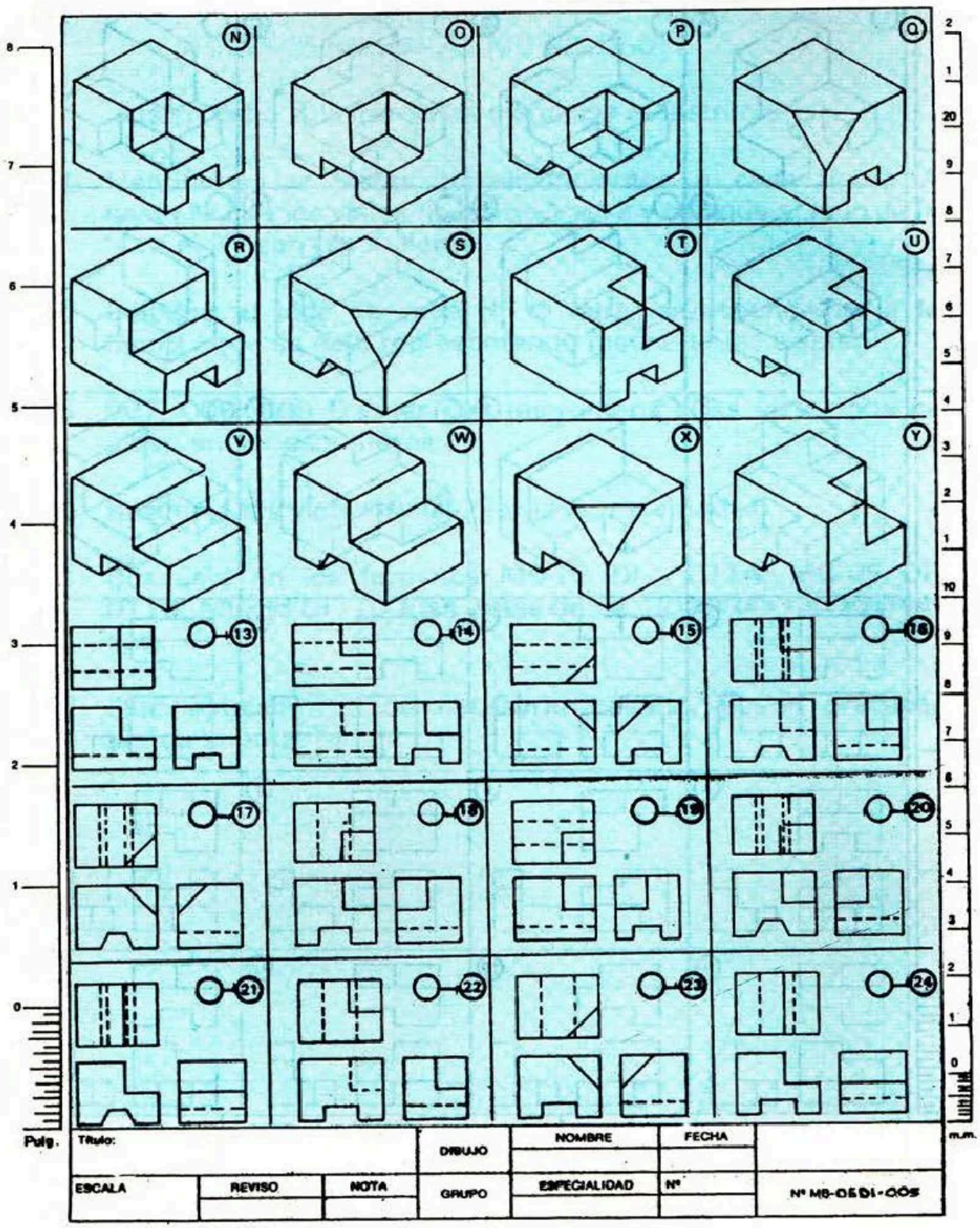
010 Bosqueje las vistas de las piezas representadas

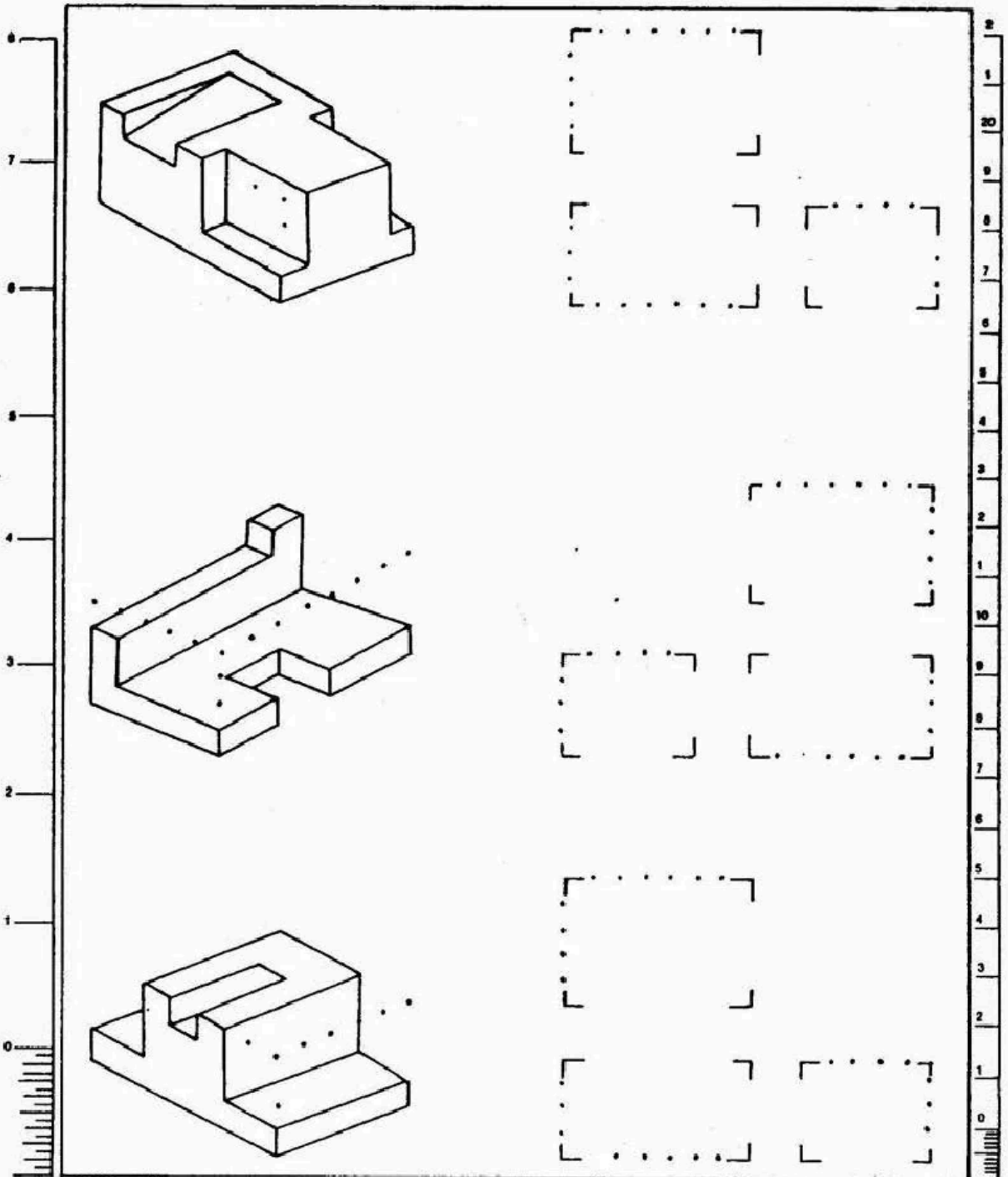
011 Bosqueje en los formatos MB-05 DI - 011A; MB-05 DI-011B; MB-05 DI - 011 las vistas de las 12 piezas representadas.

012 Este ejercicio no es necesario hacerlo, puede practicar por su cuenta.



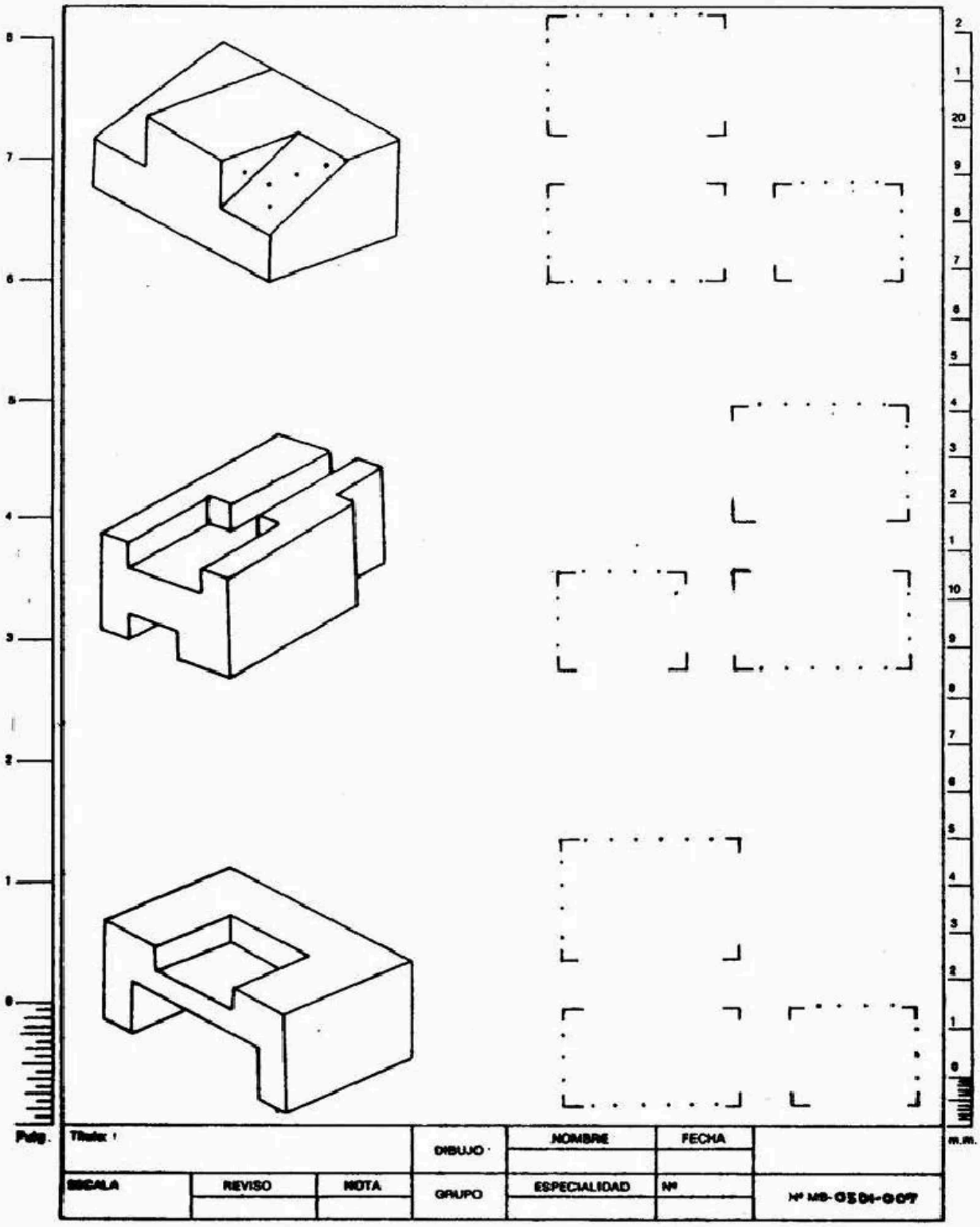

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Título: | | | DIBUJO | NOMBRE | FECHA | |
| ESCALA | REVISO | NOTA | GRUPO | ESPECIALIDAD | Nº | Nº MB-085DI-004 |

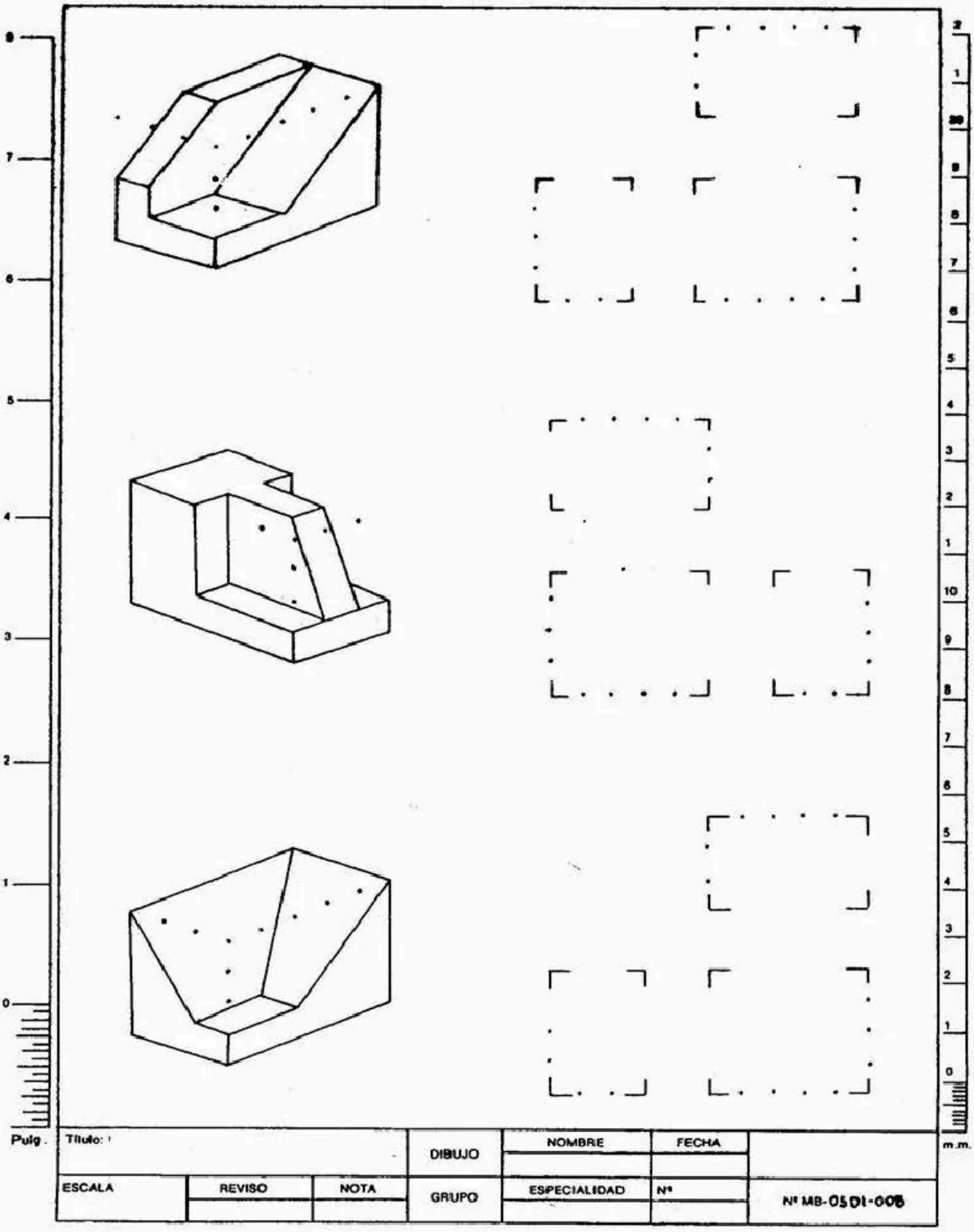

N
O
P
Q
R
S
T
U
V
W
X
Y
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
Pulg.
m.m.
Título:
DIBUJO
NOMBRE
FECHA
ESCALA
REVISO
NOTA
GRUPO
ESPECIALIDAD
Nº
Nº MB-0501-005

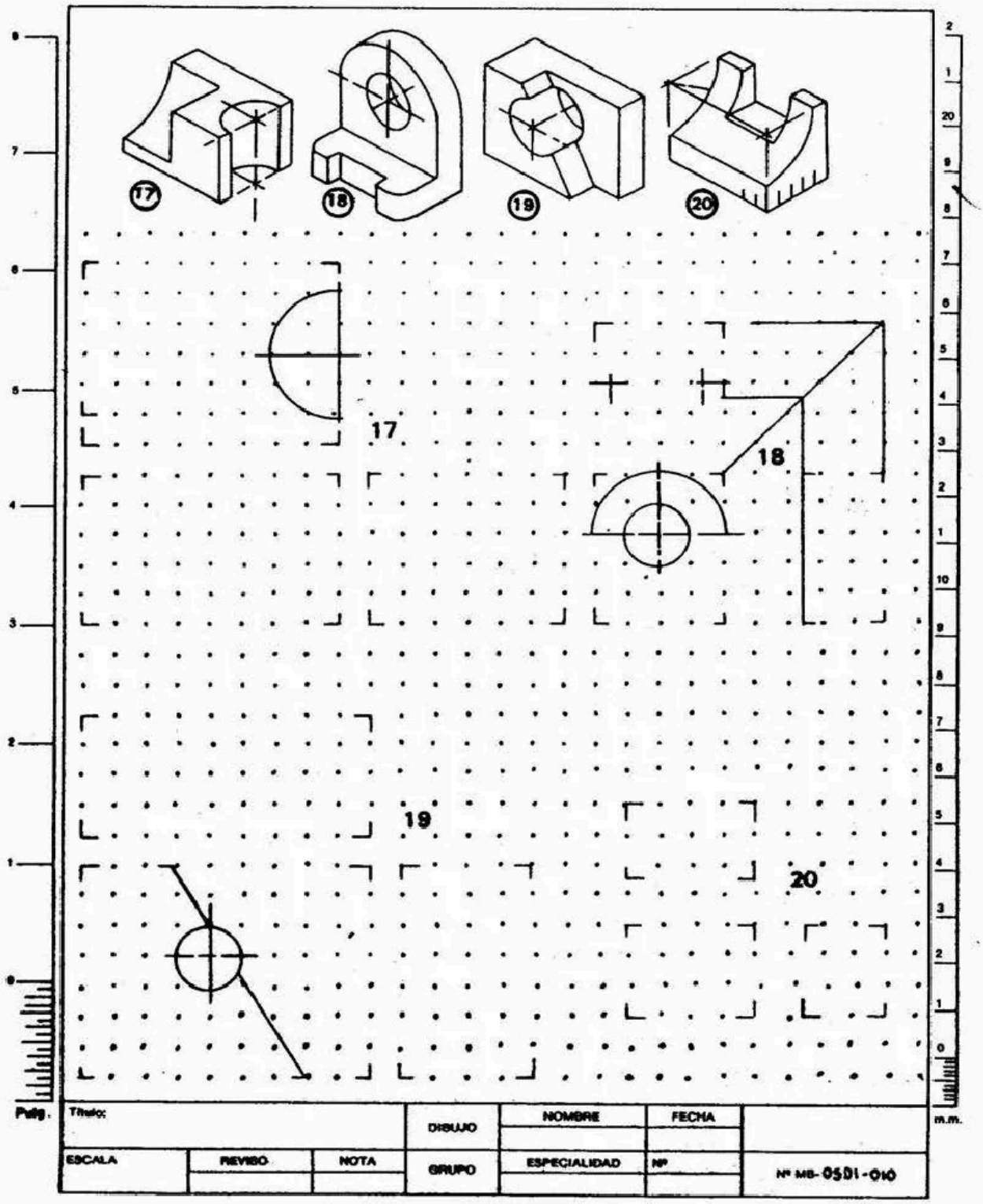


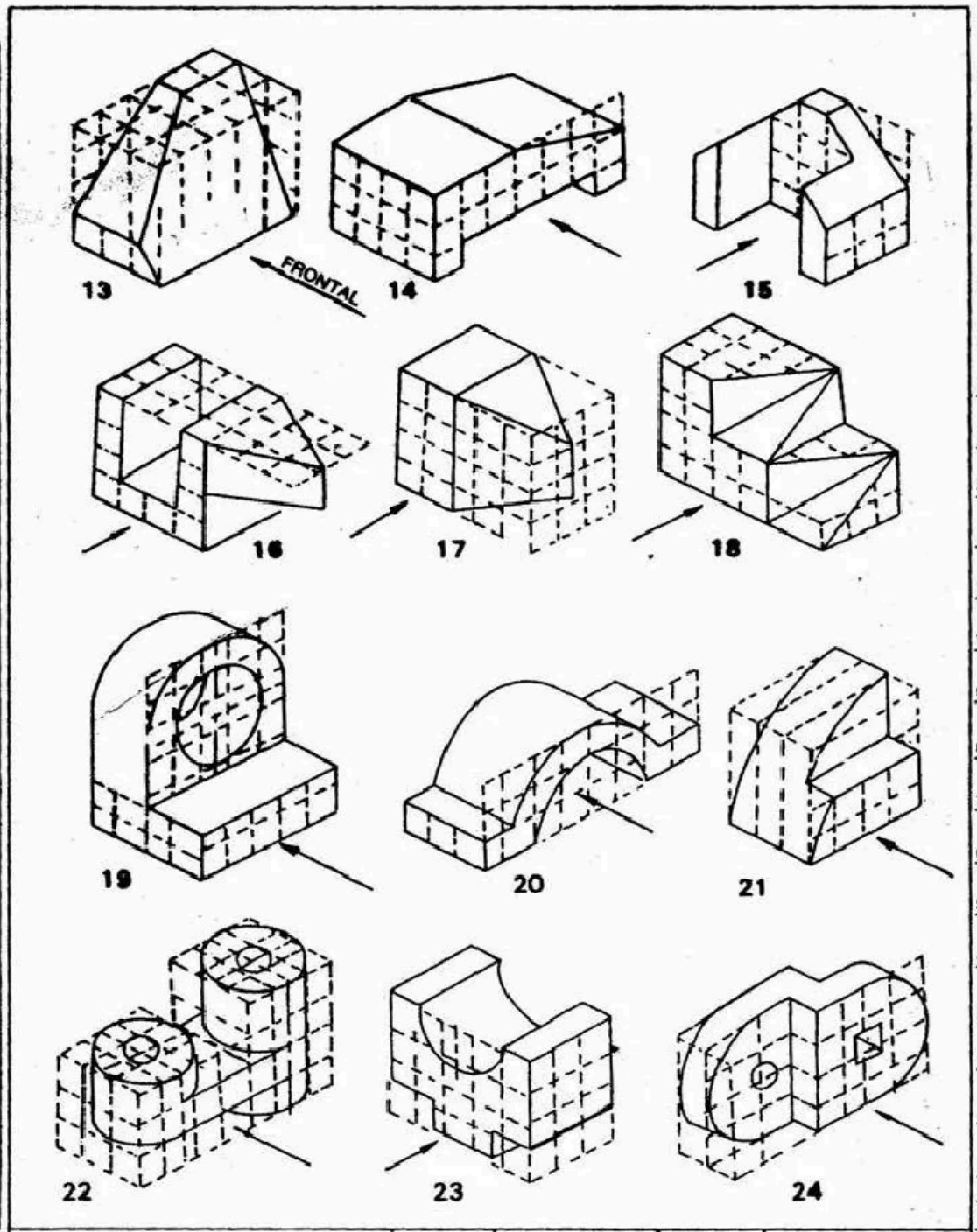
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Título: | | | DIBUJÓ | NOMBRE | FECHA | |
| ESCALA | REVISO | NOTA | GRUPO | ESPECIALIDAD | Nº | Nº M8-05 DI-006 |

Pulg. m.m.

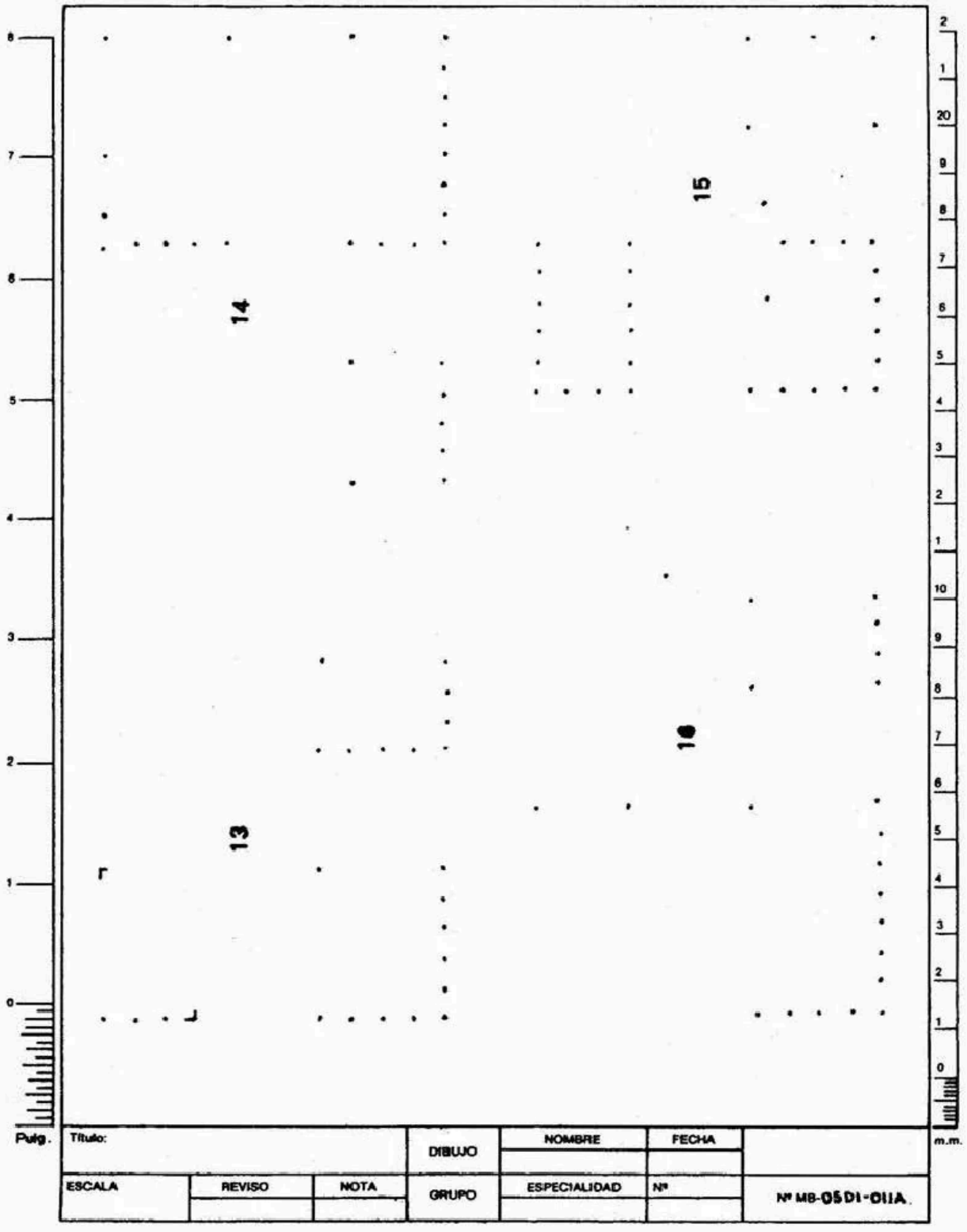

Pulg.
m.m.
Título :
DIBUJO
NOMBRE
FECHA
ESCALA
REVISO
NOTA
GRUPO
ESPECIALIDAD
Nº
Nº MB-GSDI-007

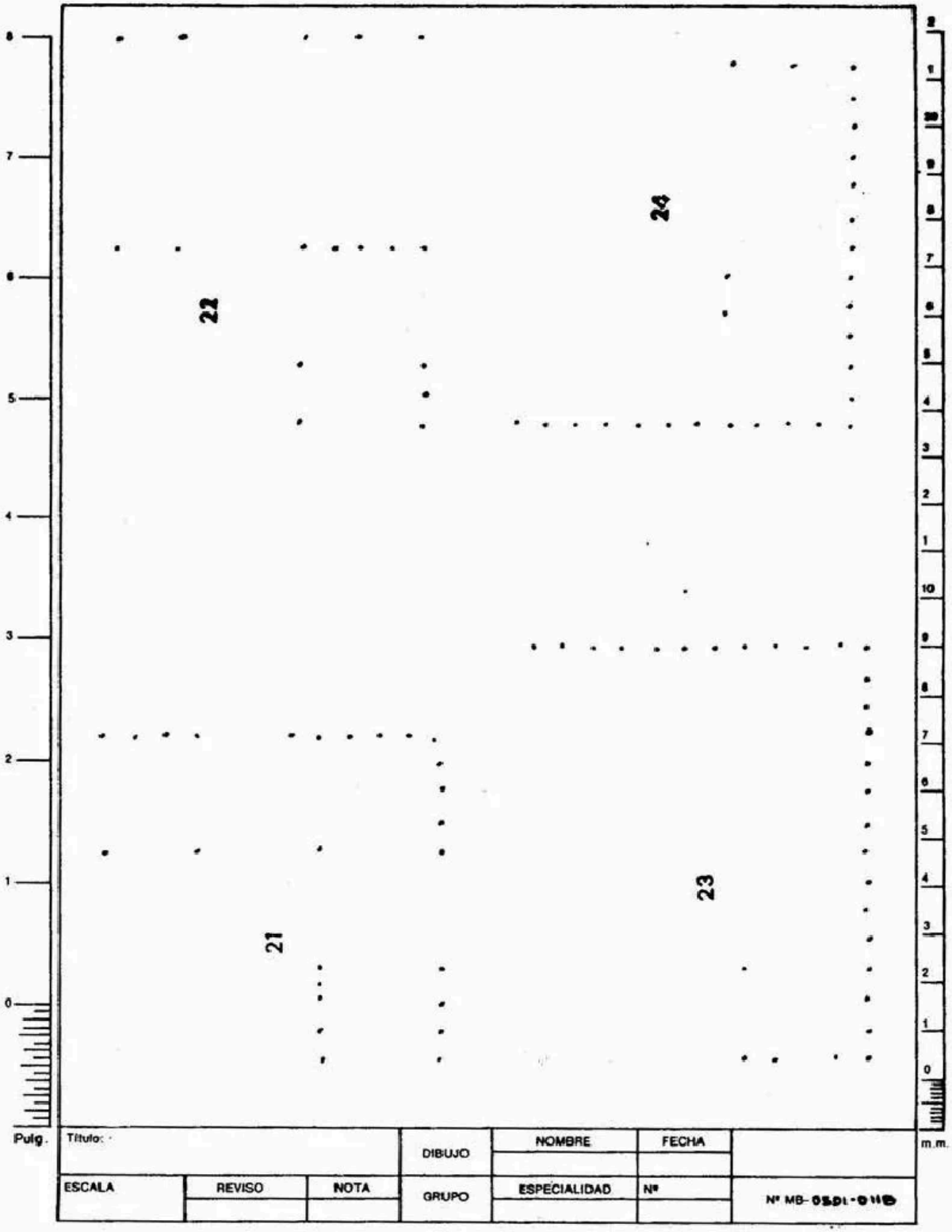

Pulg.
m.m.
Título:
DIBUJO
NOMBRE
FECHA
ESCALA
REVISO
NOTA
GRUPO
ESPECIALIDAD
Nº
Nº MB-0501-008

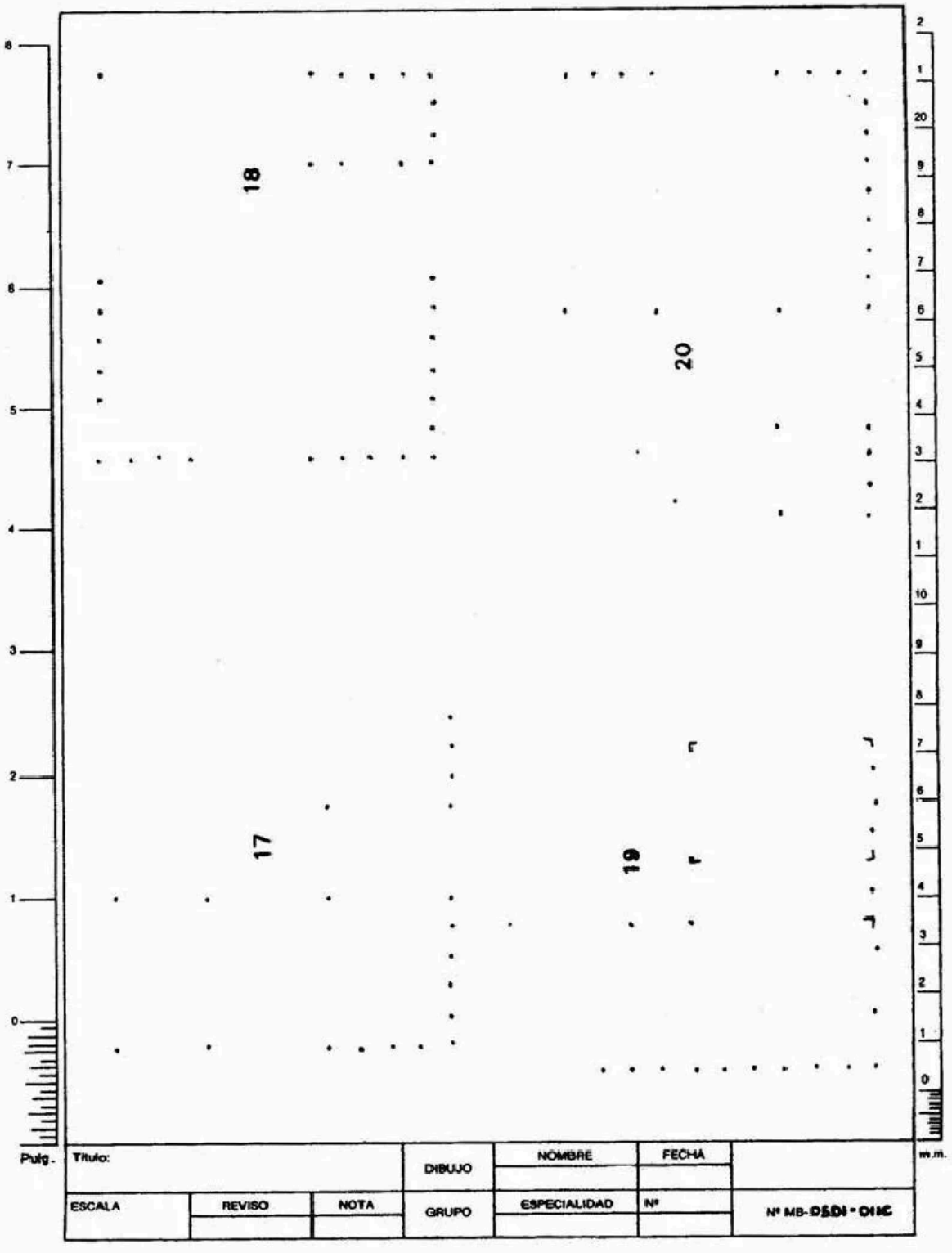

17
18
19
20
17
18
19
20
Pulg.
m.m.
Título:
DIBUJO
NOMBRE
FECHA
ESCALA
REVISO
NOTA
GRUPO
ESPECIALIDAD
Nº
Nº MB-0501-010

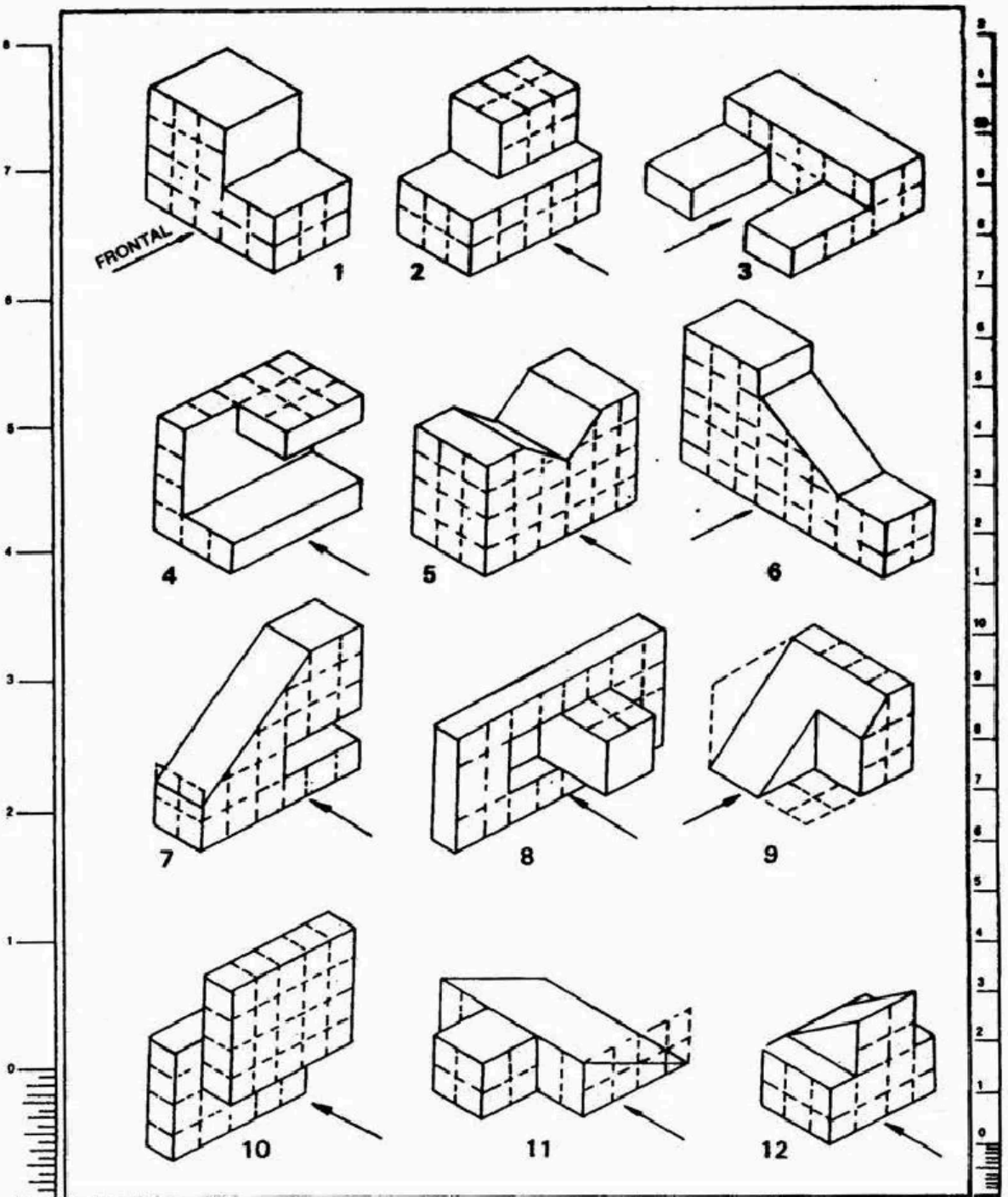



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pulg. | Título: | | DIBUJO | NOMBRE | FECHA | m.m. |
| ESCALA | REVISO | NOTA | GRUPO | ESPECIALIDAD | Nº | Nº MB-05D1-01 |

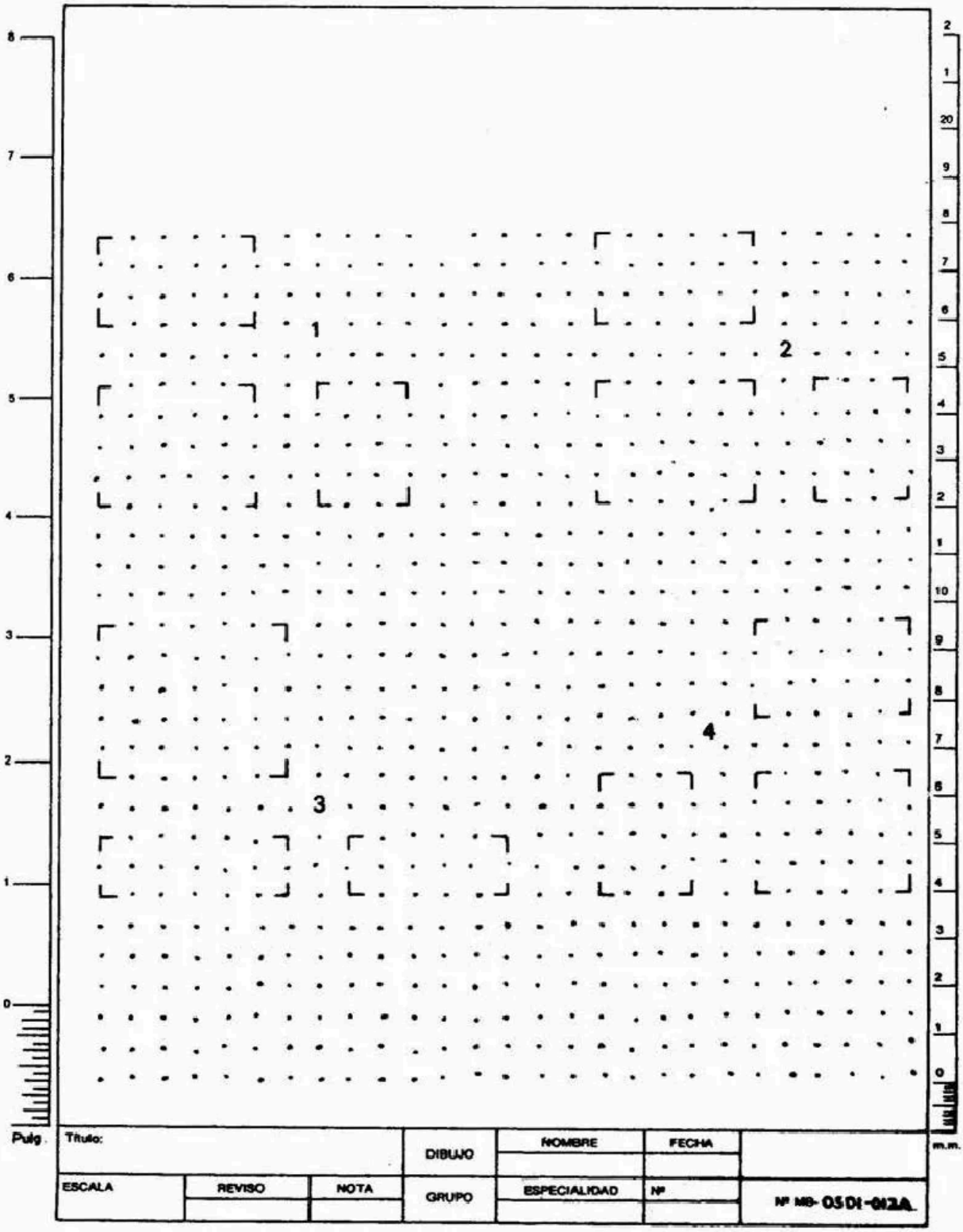

14
15
16
13
Pulg.
m.m.
Título:
DIBUJO
NOMBRE
FECHA
ESCALA
REVISO
NOTA
GRUPO
ESPECIALIDAD
Nº
Nº MB-05 D1-011A

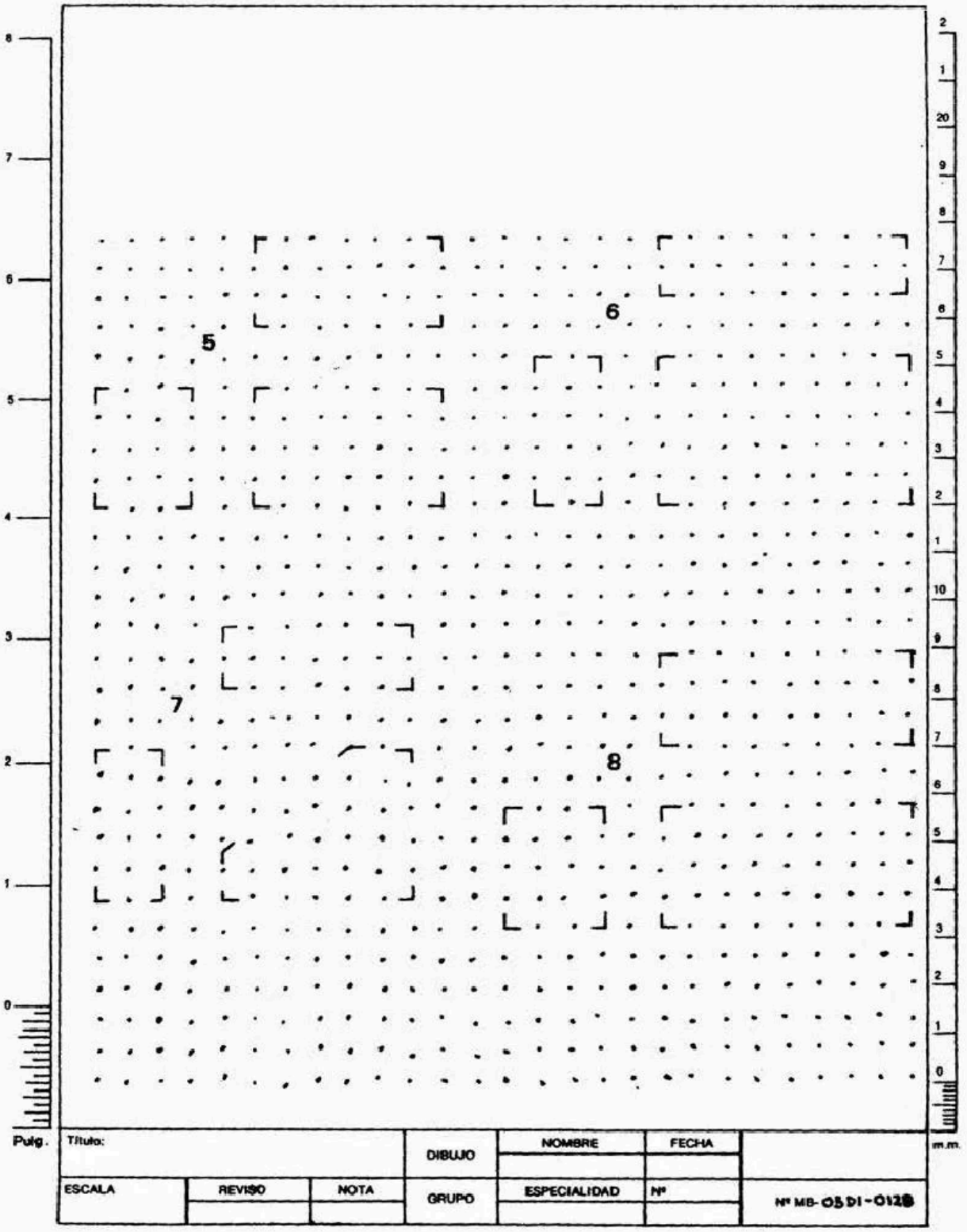

22
24
21
23
Pulg.
m.m.
Título:
DIBUJO
NOMBRE
FECHA
ESCALA
REVISO
NOTA
GRUPO
ESPECIALIDAD
Nº
Nº MB-

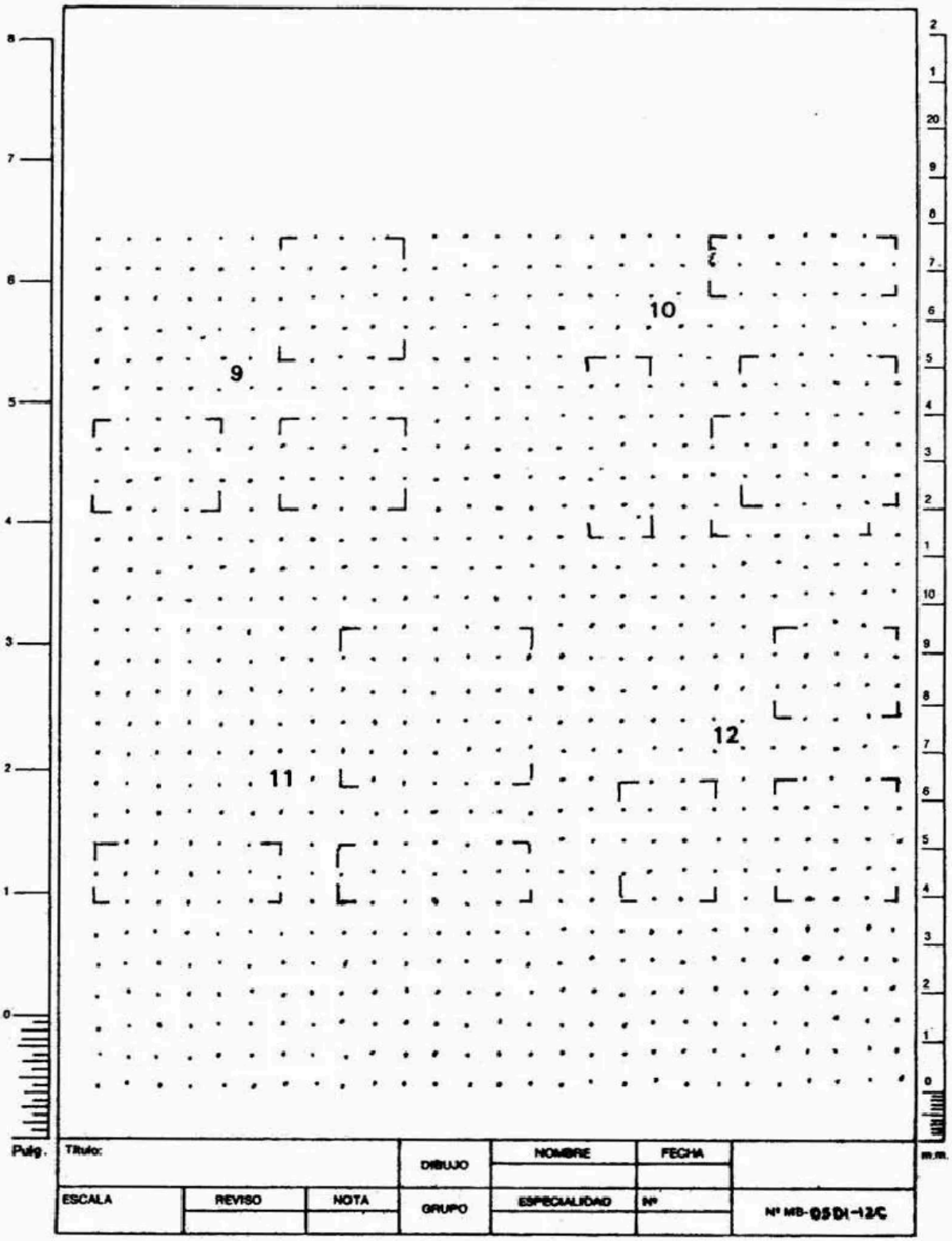

18
20
17
19
Pulg.
Título:
DIBUJO
NOMBRE
FECHA
m.m.
ESCALA
REVISO
NOTA
GRUPO
ESPECIALIDAD
Nº
Nº MB-D&DI-DIBC




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pulg. | Título: | | DIBUJO | NOMBRE | FECHA | m.m. |
| ESCALA | REVISO | NOTA | GRUPO | ESPECIALIDAD | Nº | Nº MS-OSDI-012 |


1
2
3
4
Pulg.
m.m.
Título:
DIBUJO
NOMBRE
FECHA
ESCALA
REVISO
NOTA
GRUPO
ESPECIALIDAD
Nº
Nº MB- 0501-012A


5
6
7
8
Pulg.
m.m.
Título:
DIBUJO
NOMBRE
FECHA
ESCALA
REVISO
NOTA
GRUPO
ESPECIALIDAD
Nº
Nº MB-0501-0128


9
10
11
12
Pulg.
m.m.
Título:
DIBUJO
NOMBRE
FECHA
ESCALA
REVISO
NOTA
GRUPO
ESPECIALIDAD
Nº
Nº MB-05D1-12/C

# 3. PROYECCION DESDE EL PRIMER CUADRANTE

*OBJETIVO INTERMEDIO 3:* Al finalizar el estudio de este tema, usted estará en capacidad de trazar en sistema ISO las vistas necesarias para construir una pieza.

## OBTENCION DE LA PROYECCION Y ABATIMIENTO DE LOS PLANOS

FIG. 34

Su nombre sale de la designación que se le da a las coordenadas cartesianas en la cual dos ejes uno horizontal y otro vertical dividen un plano en cuatro partes, recibiendo cada uno el nombre como se representa la fig. 34

Al prolongarse cada línea y formar los planos cartesianos, se considera convencionalmente ubicado el objeto en el 1er. cuadrante o en el tercer cuadrante. (Fig. 35).

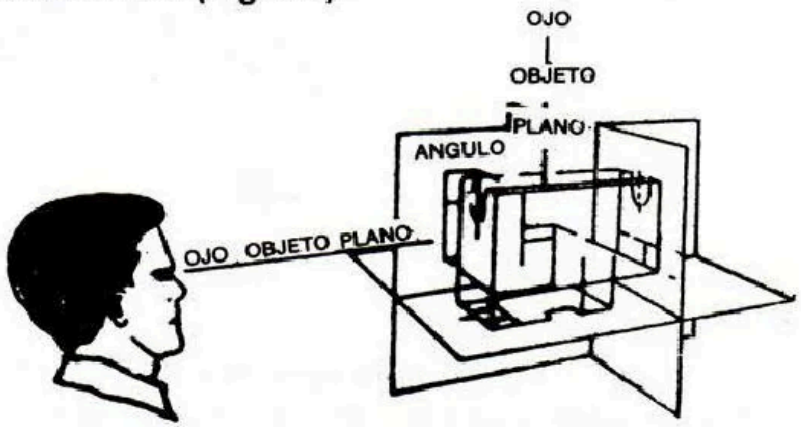


FIG. 35 UBICACION DEL OBJETO EN EL 1ER. CUADRANTE

Este sistema por ser empleado en toda Europa es conocido como SISTEMA EUROPEO; por ser original de Alemania es conocido por las siglas DIN (Deustch Industrie Normen) y, al ser utilizado por las normas internacionales también se conoce como sistema ISO.

En este sistema al plano frontal se le denomina de alzado. Cuando se mira desde el lado izquierdo del alzado se le denomina **perfil izquierdo** y cuando se mira desde arriba se le denomina planta. Fig. 36

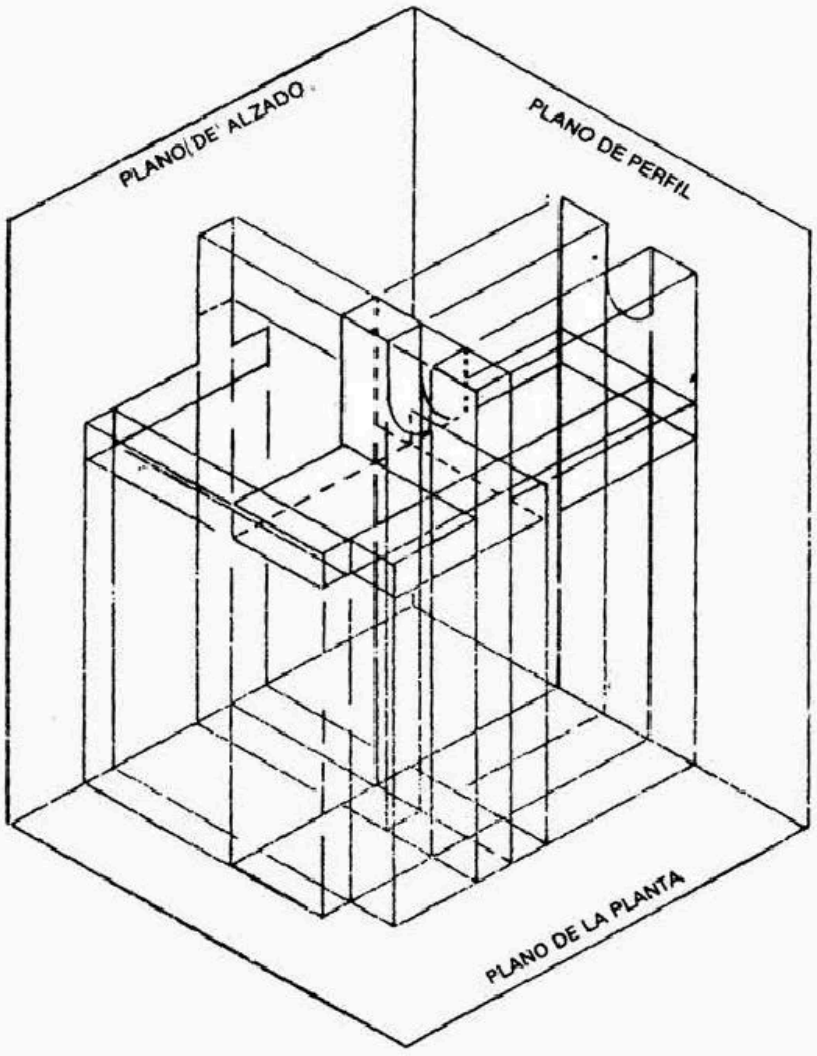



FIG. 36

**Observe que el cuerpo que se considera en la Fig. 36 está ubicado como entre dos paredes y el piso de una habitación y para obtener la proyección sobre cada pared se hará como se indica en la fig. 37 a y b, llevando proyectantes al plano de proyección.**

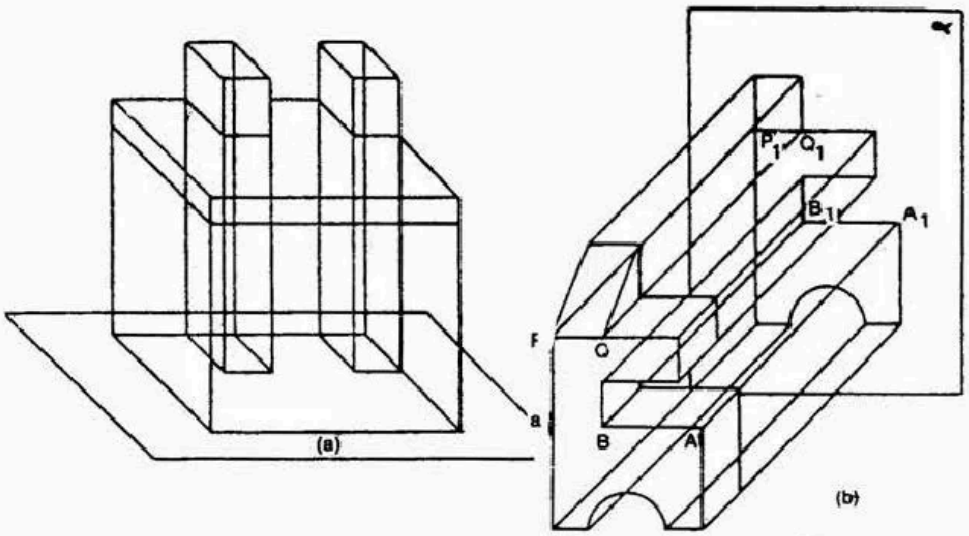



FIG. 37 OBTENCION DE PROYECCIONES ORTOGONALES

Cuando se giran los planos de proyección de perfil y de planta hasta ubicarse en el mismo plano del alzado, quedan como indica la figura 38.

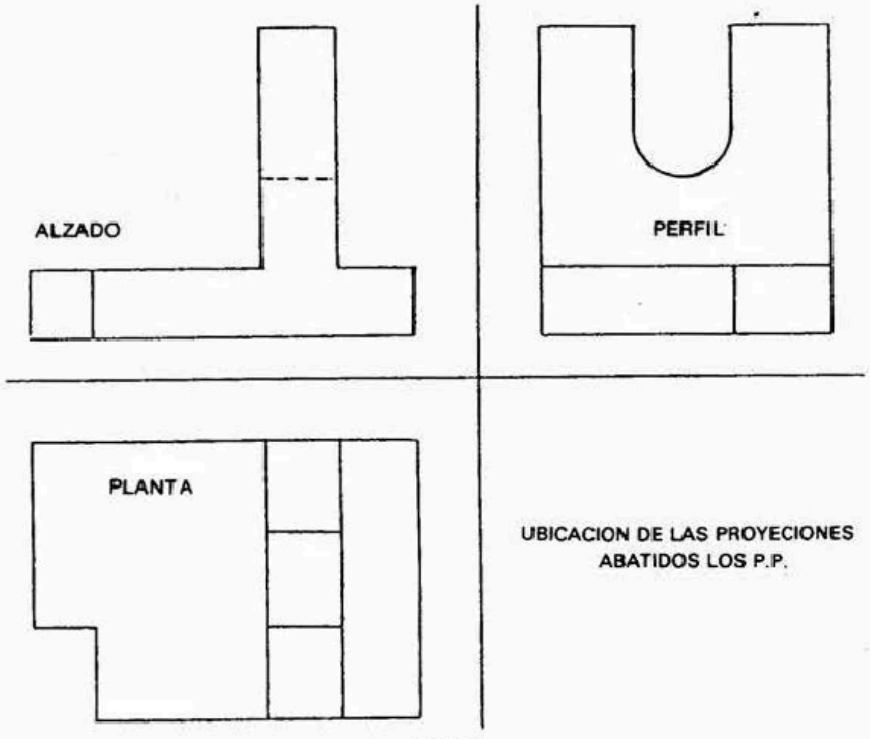



FIG. 38

Observe que la proyección de planta se mira desde arriba y queda debajo del alzado y el perfil izquierdo queda al lado derecho, porque la relación siempre es observador - objeto - plano de proyección.

Si consideramos el cuerpo ubicado dentro de una caja con sus 6 caras se presenta que:

A todo cuerpo se le pueden sacar 6 proyecciones diédricas, porque siempre se puede considerar dentro de una caja de caras adyacentes perpendiculares. De las 6 proyecciones, 3 se consideran las principales. Figs. 38 y 40.

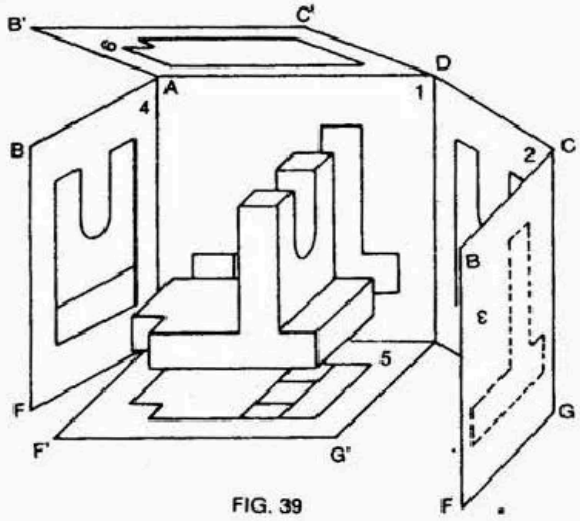



FIG. 39

En la figura 39 se puede observar el cuerpo dentro de la caja entreabierta e indicando sobre cada cara la proyección respectiva.

Si abrimos la caja mostrada en la figura 39 y 40 y quitamos el cuerpo, los 6 planos de proyección quedan como se muestra en la figura 40

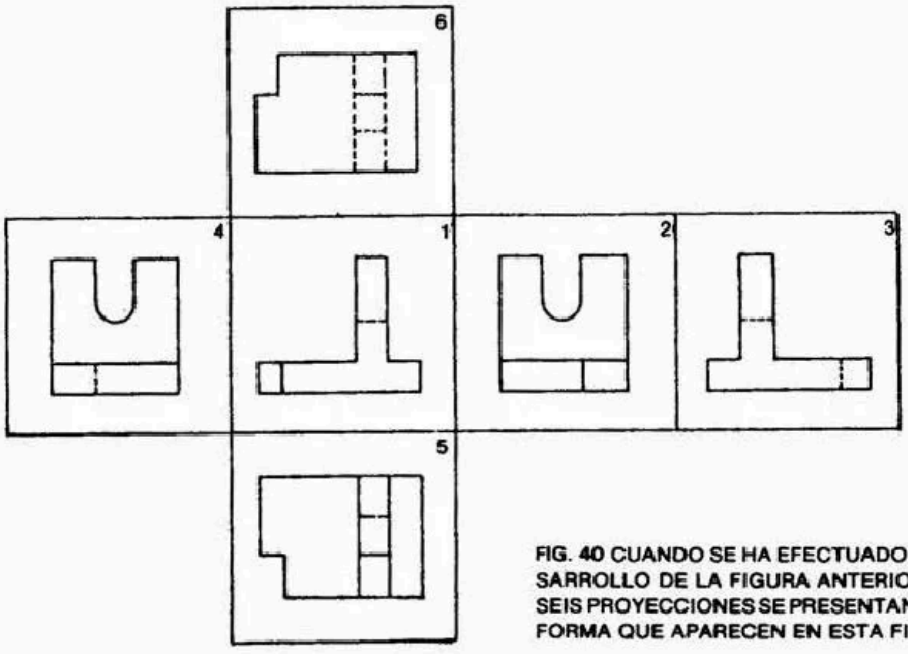



FIG. 40 CUANDO SE HA EFECTUADO EL DESARROLLO DE LA FIGURA ANTERIOR, LAS SEIS PROYECCIONES SE PRESENTAN EN LA FORMA QUE APARECEN EN ESTA FIGURA.

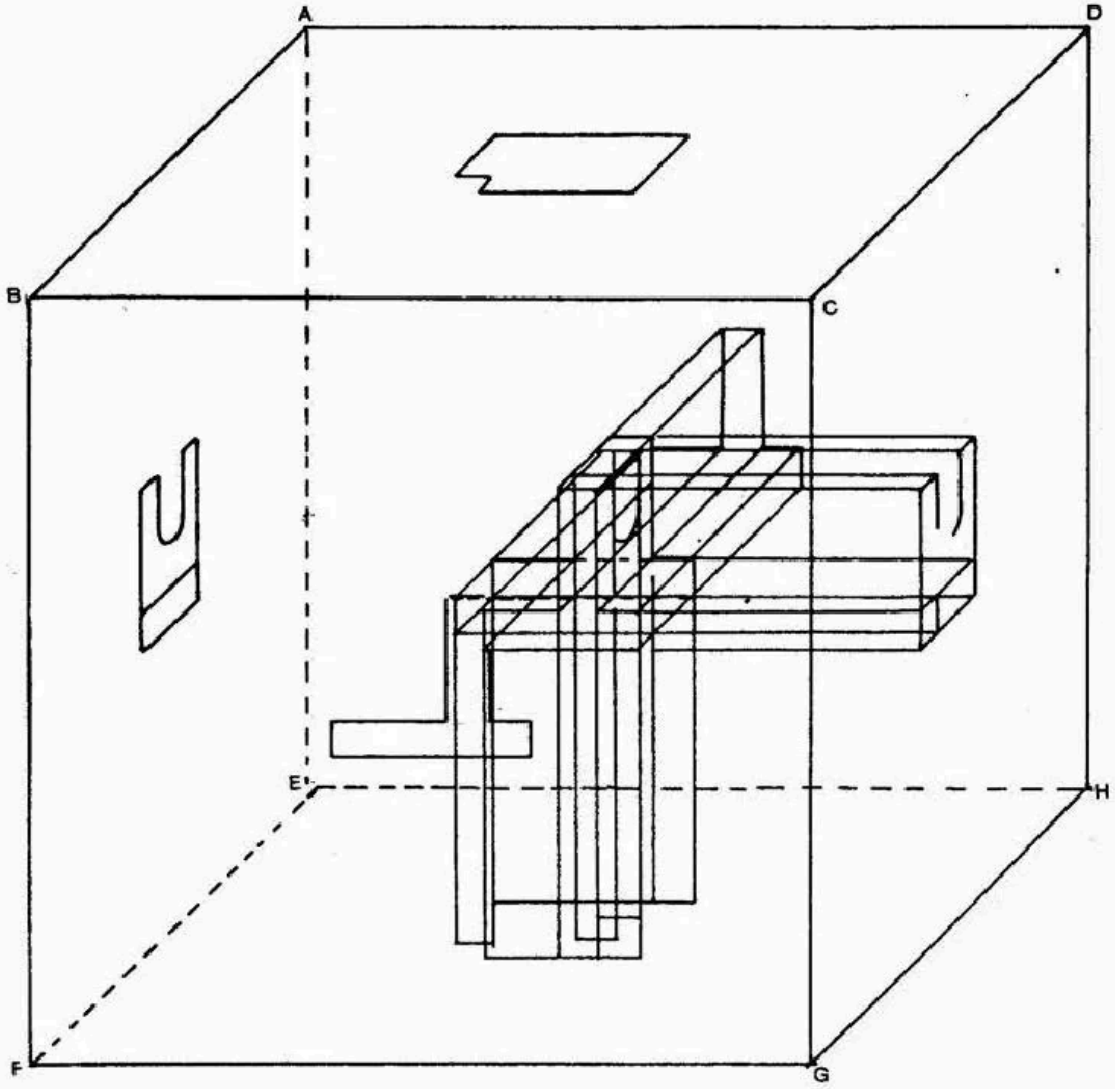



FIG. 41 IMAGINANDO QUE PODEMOS CONSIDERAR EL MISMO OBJETO DE LA FIGURA 39 DENTRO DE UNA CAJA DE DIMENSIONES ADECUADAS, EN FORMA DE PARALELEPIPEDO, SE PUEDE TRAZAR COMO EN LA FIGURA 41 Y 42 LA PROYECCION DEL OBJETO SOBRE CADA UNA DE LAS SEIS CARAS (INTERNAS) DE LA CAJA. PARA SIMPLIFICAR, SE HAN INDICADO SOLAMENTE LAS LINEAS DE CONSTRUCCION CORRESPONDIENTES A TRES DE LAS CARAS INTERNAS DE LA CAJA.

## CONDICIONES DE LAS PROYECCIONES

Se tiene que las proyecciones en el sistema ISO guardan la siguiente relación de tamaño y ubicación.

a. El alzado y la planta tienen la misma anchura y están situados en una misma faja perpendicular a la línea de tierra; los puntos correspondientes de ambas proyecciones se hallan sobre una misma perpendicular a la línea de tierra.

b. La planta y el perfil tienen la misma anchura y los puntos correspondientes se hallan en la posición determinada con la construcción indicada en la figura.

c. El alzado y el perfil tienen la misma altura y están situados en una misma faja paralela a la línea de tierra, los puntos correspondientes de ambas proyecciones se hallan sobre una misma paralela a la línea de tierra, es la representación del plano de piso.

FIG. 42

**Las reglas precedentes tienen un valor absolutamente general; un dibujo en el que no se cumplan es por este solo hecho, inaceptable.**

## Ejemplos de las condiciones de las proyecciones ISO

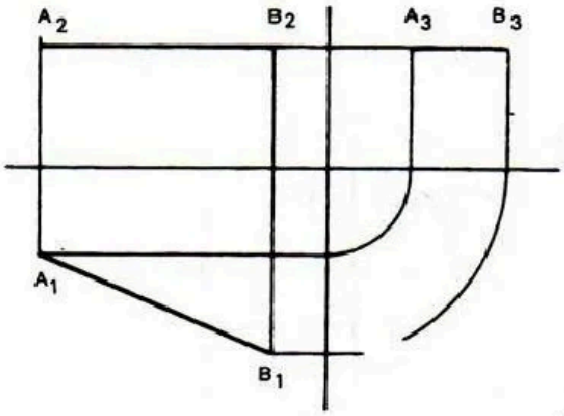



FIG. 43
ESTA FIGURA REPRESENTA LAS PROYECCIONES DE UN SEGMENTO AB, COLOCADO EN UN PLANO HORIZONTAL, ES DECIR, EN UN PLANO PERPENDICULAR A LOS PLANOS DE ALZADO Y DE PERFIL.

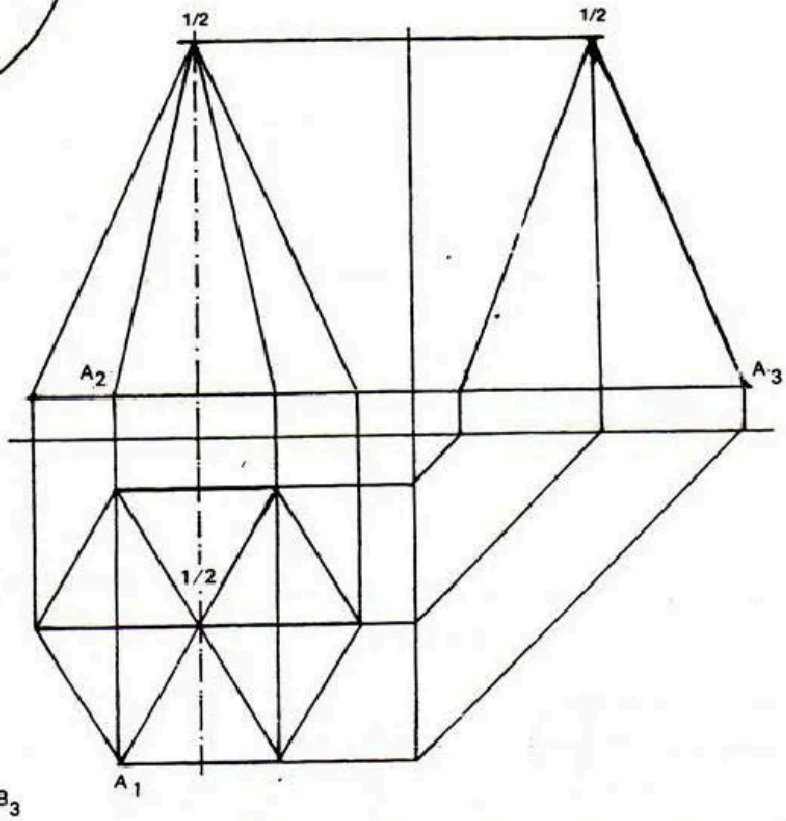



FIG. 44 UNA PIRAMIDE RECTA DE BASE HEXAGONAL REGULAR DE LAS PROYECCIONES INDICADAS. SE HAN SEÑALADO CON LETRAS DE CONSTRUCCIONES DE UN PUNTO A DE LA BASE Y DEL VERTICE V.

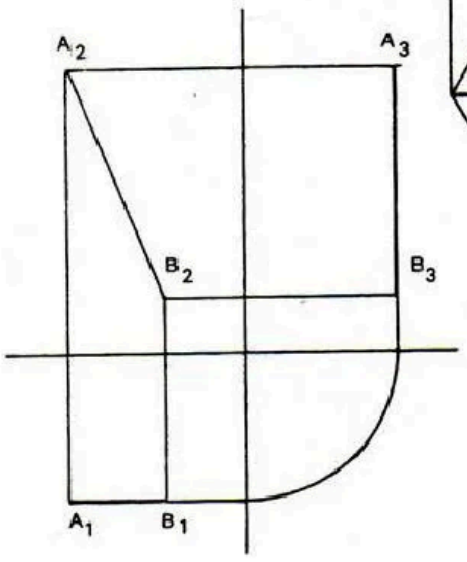



FIG. 45 ESTA FIGURA REPRESENTA LAS TRES PROYECCIONES DE UN SEGMENTO AB, COLOCADO EN UN PLANO VERTICAL Y PARALELO A LA LINEA DE TIERRA.

## Eliminación de las líneas de los planos de proyección

Cuando se eliminan las líneas que representan las intersecciones de los planos de proyección se tienen las vistas como se representen las figuras 46, 47 y 48.

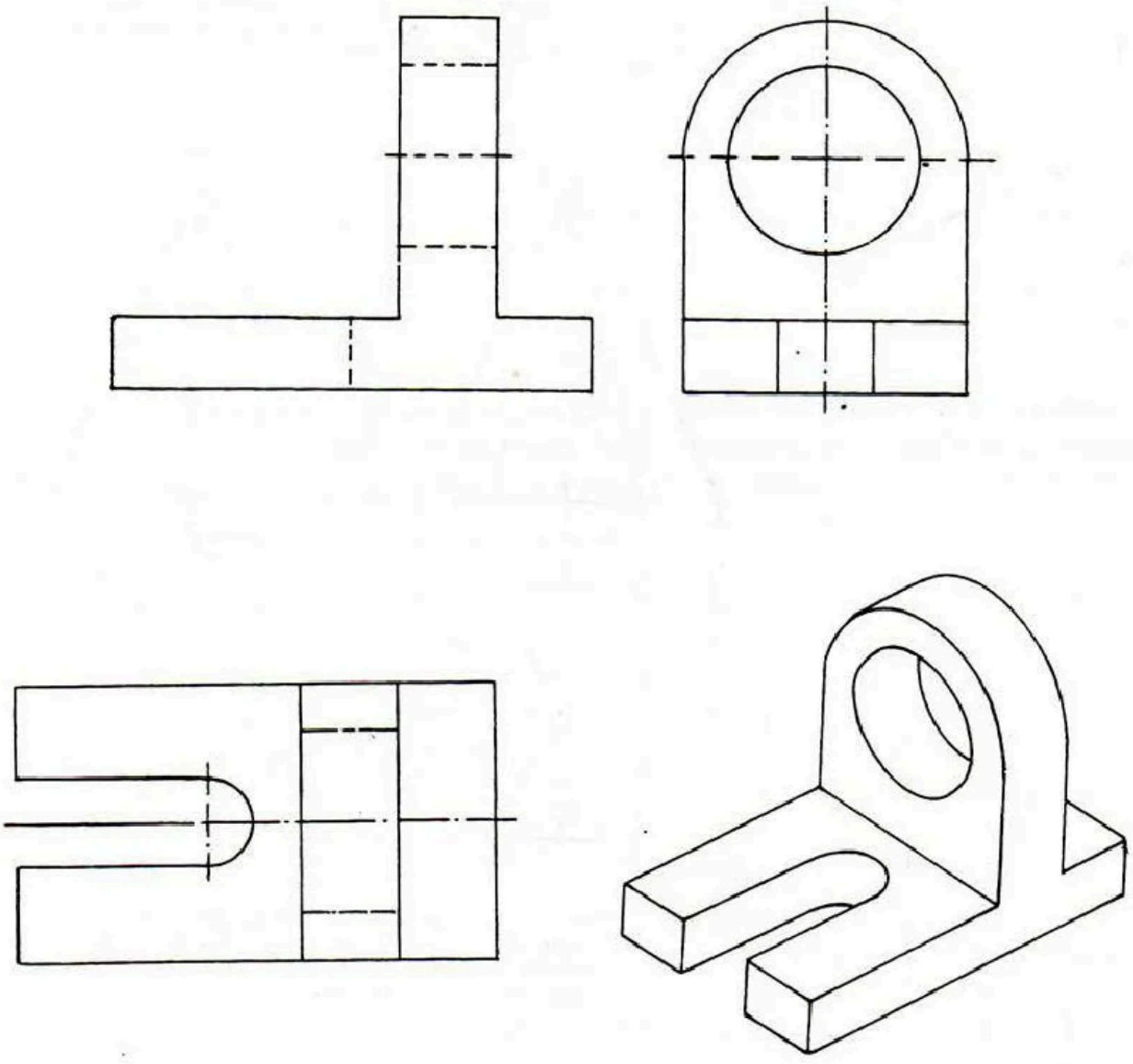


FIG. 46 HE AQUI LAS PROYECCIONES DEL OBJETO REPRESENTADO EN PERSPECTIVA.

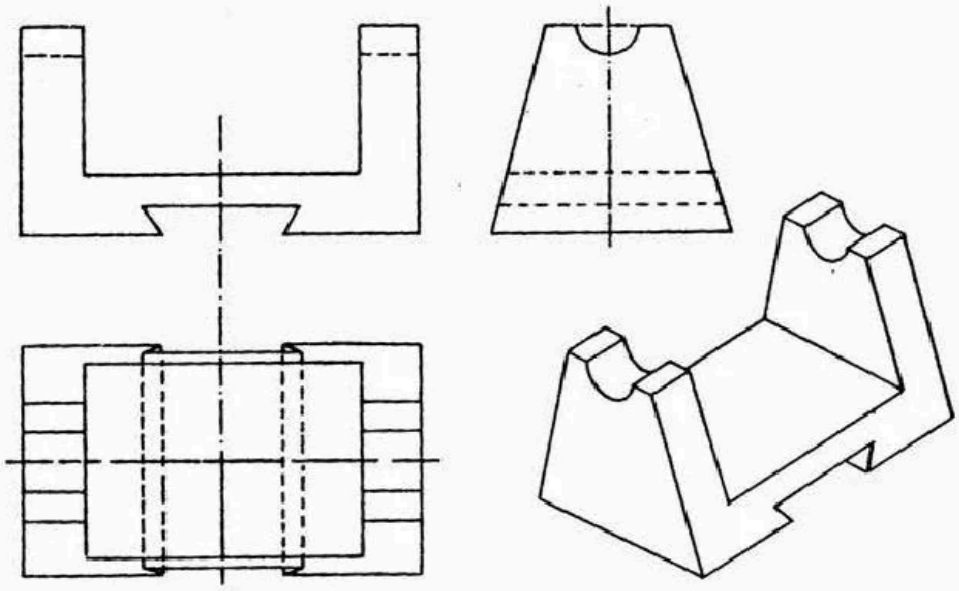


FIG. 47. EL OBJETO REPRESENTADO EN PERSPECTIVA DA LAS TRES PROYECCIONES INDICADAS EN LA FIGURA. OBSERVESE SIEMPRE QUE LAS TRES PROYECCIONES SATISFACEN LAS CONDICIONES INDICADAS EN LA FIG.

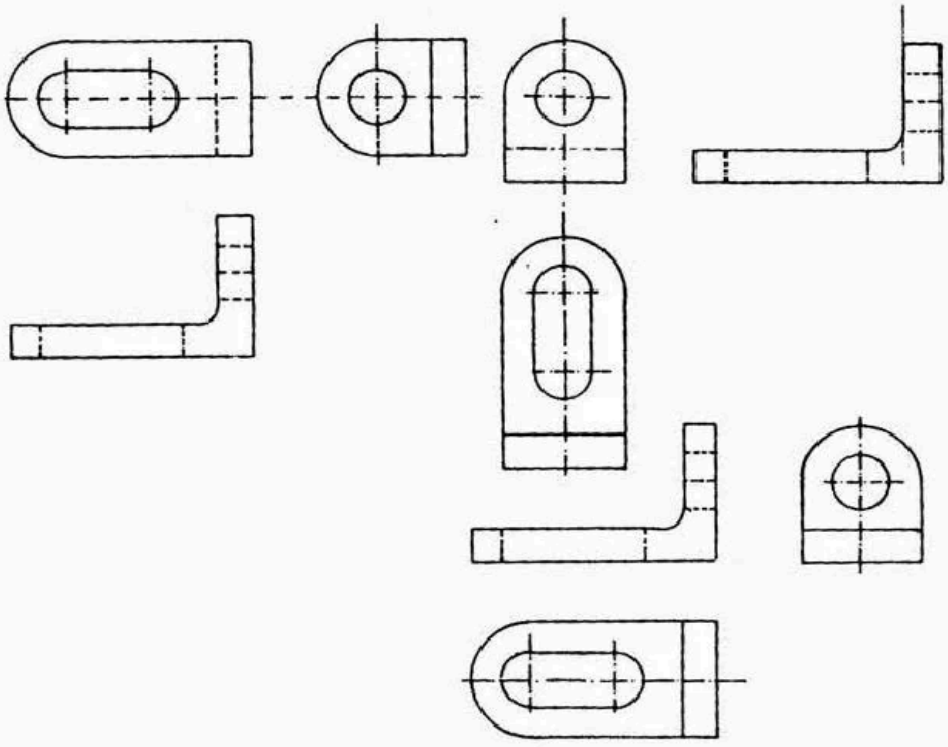


FIG.48. CAMBIANDO LA POSICION DEL OBJETO CON RESPECTO A LOS TRES PLANOS,SE PRODUCE SOLAMENTE UN CAMBIO DE LA POSICION RELATIVA DE LAS TRES PROYECCIONES, SI EL OBJETO ESTA COLOCADO DE MODO QUE SE HALLE RESPECTO A CADA PLANO EN LA MISMA POSICION QUE TENIA RESPECTO A OTRO DE LOS TRES PLANOS DE PROYECCION. PARA UNA POSICION CUALQUIERA, LAS TRES PROYECCIONES CAMBIAN COMPLETAMENTE.

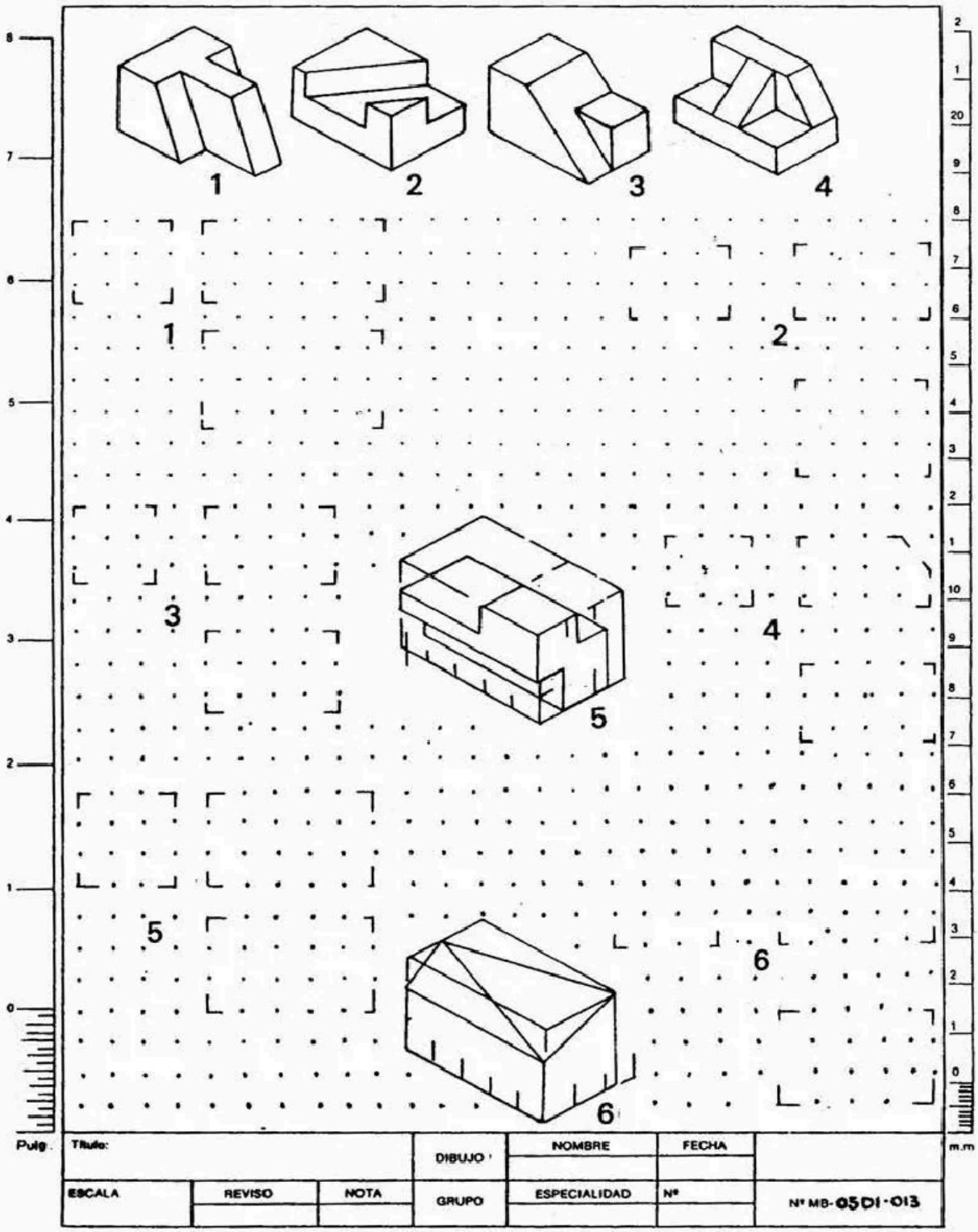
## EJERCICIOS

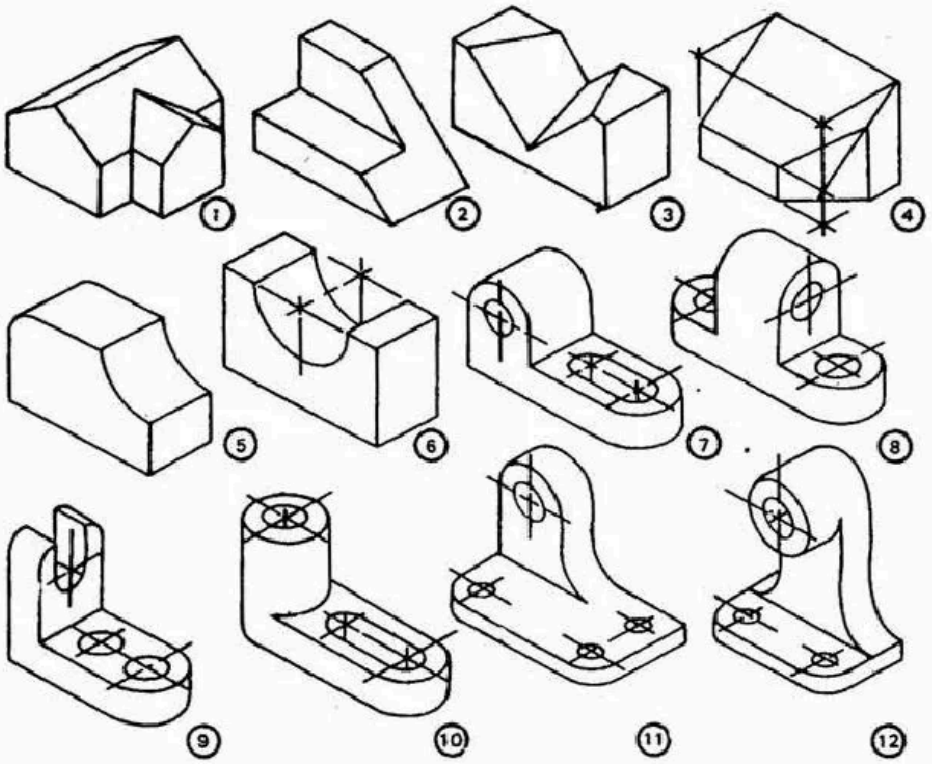
### MB - 05DI - 013

Trace las vistas de las piezas representadas en la hoja de ejercicios, aplicando el sistema ISO. Solicite al Instructor estos ejercicios.

### MB - 05DI - 014

Trace las vistas de cada una de las piezas aquí representadas, para lo cual usted debe solicitar al Instructor los formatos MB-05DI - 014A-B y C.


1
2
3
4
1
2
3
4
5
5
6
6
Pulg.
m.m
Título:
DIBUJO
NOMBRE
FECHA
ESCALA
REVISO
NOTA
GRUPO
ESPECIALIDAD
Nº
Nº MB-05DI-013




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Título: | | | DIBUJO | NOMBRE | FECHA | |
| ESCALA | REVISO | NOTA | GRUPO | ESPECIALIDAD | Nº | Nº MB-05 DI-014 |

Pulg. m.m.

# 4 .TRAZADO DE LAS VISTAS

*OBJETIVO INTERMEDIO 4:* Al finalizar el estudio de este tema, usted estará en capacidad de trazar las vistas con instrumentos, dejando espaciamientos correctos y aplicando el procedimiento adecuado.

## EMPLEO DE UNA LINEA A INGLETE

El empleo de una línea a inglete proporciona un método conveniente para construir la tercera vista de un objeto, una vez establecidas dos vistas.

Empleo de una línea a inglete para construir la vista lateral derecha.

1. Dadas las vistas superior y frontal, proyéctense líneas de la vista superior hacia la derecha (a).

2. Establézcase la distancia entre la vista frontal y la vista lateral que se va a dibujar. (Distancia D). Fig.49

3. Constrúyase la línea a inglete, formando un ángulo de 45° con la horizontal (S).

4. A partir de los puntos donde las iíneas de proyección horizontales de la vista superior intersectan la línea a inglete, bájense líneas de proyección verticales. (c)

5. Proyéctense líneas horizontales de la vista frontal a la vista lateral derecha y complétese esta vista. (c)

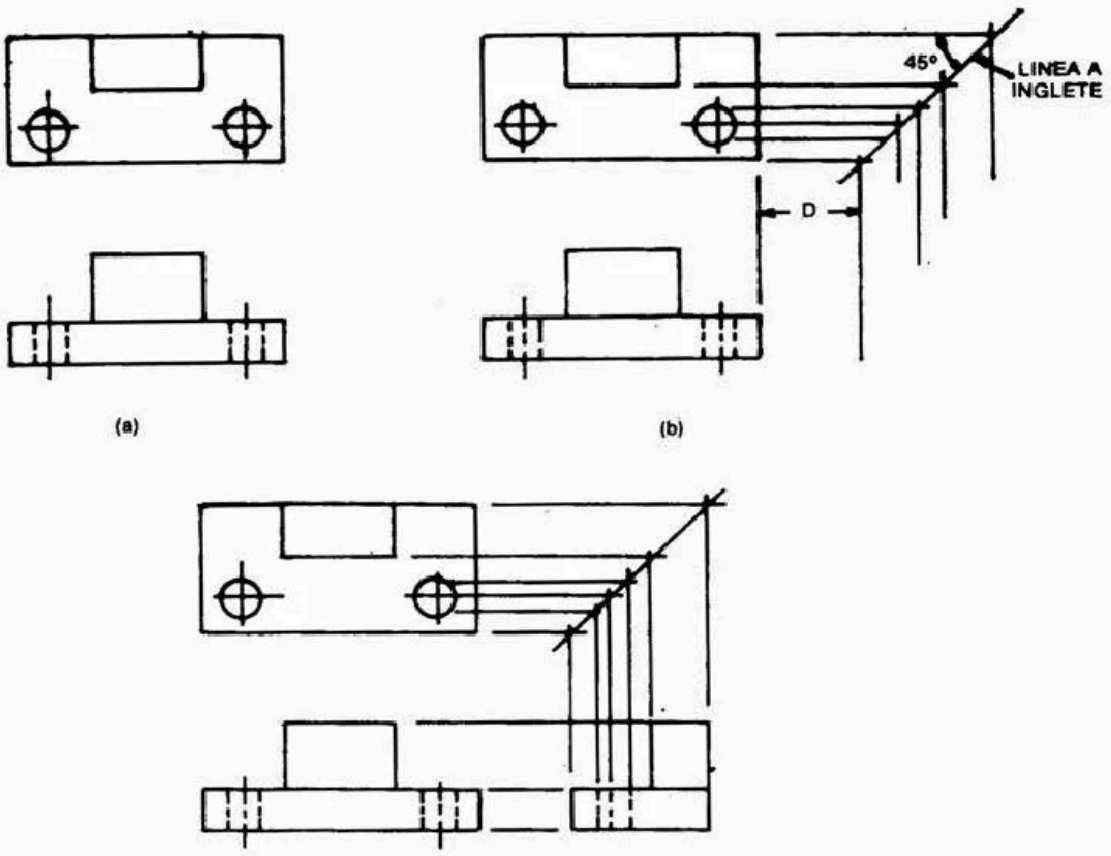



FIG. 49

Empleo de una línea a inglete para construir la vista superior

1. Dadas las vistas frontal y lateral, proyéctense líneas de la vista lateral hacia arriba. Fig. 50

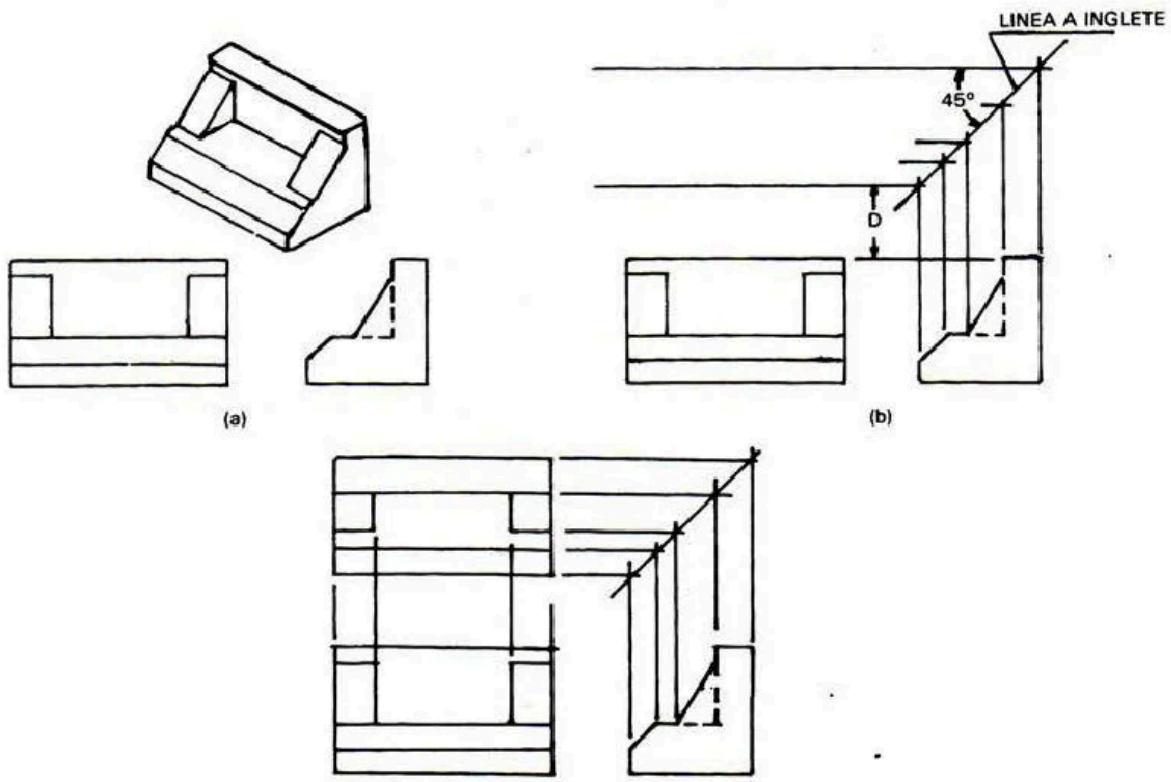
2. Establézcase la distancia entre la vista frontal y la vista superior que se va a dibujar. (Distancia D) (b)

3. Constrúyase la línea a inglete, formando un ángulo de 45° con la horizontal. (c)

4. A partir de los puntos donde las líneas de proyección verticales de la vista lateral intersectan la línea a inglete, trácense líneas de proyección hacia la izquierda.

5. Proyéctense líneas verticales de la vista frontal a la vista superior y complétese esta vista (c).

(A) EMPLEO DE UNA LINEA A INGLETE PARA CONSTRUIR LA VISTA LATERAL DERECHA




(B) EMPLEO DE UNA LINEA A INGLETE PARA CONSTRUIR LA VISTA SUPERIOR
FIG. 50

## ESPACIAMIENTO DE LAS VISTAS

Para lograr claridad y buena apariencia es importante que las vistas queden bien dispuestas en la hoja, ya sea que el dibujo conste de una, dos, tres o más vistas. El dibujante debe prever el espacio necesario para el número de vistas que va a dibujar y a continuación esbozarlas en el papel, dejando un margen aproximadamente igual, alrededor de todo el dibujo.

Una vez que se ha establecido el tamaño del papel, la escala y el número de vistas, el balance de las tres vistas es relativamente sencillo. En la figura 51 se indica un método común. En este ejemplo se dejó una distancia de 1 1/2 pul. entre vistas. Recuérdese que la separación conveniente entre líneas de acotado paralelas es 3/8 pul., en la mayoría de los casos. Entre el contorno del objeto y la línea de acotado más próxima se deja, generalmente, una separación de 3/8 pul. A los dibujantes principiantes se les recomienda dejar una distancia de 1 1/4 a 1 1/2 pul. entre vistas.

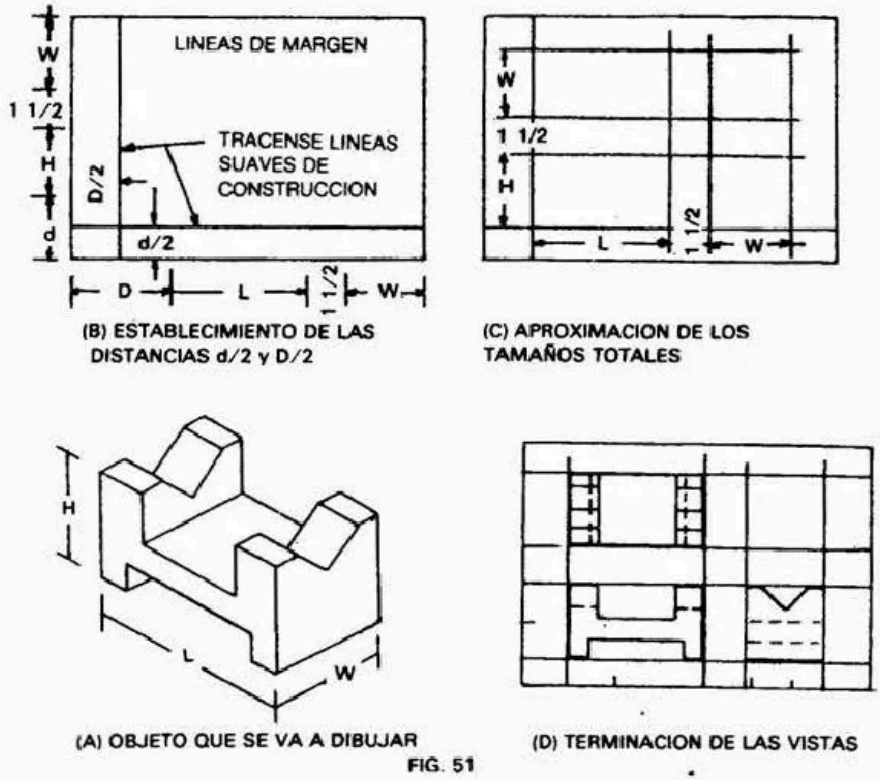



FIG. 51

**Para la obtención de las vistas en el sistema ISO se requiere el procedimiento siguiente:**

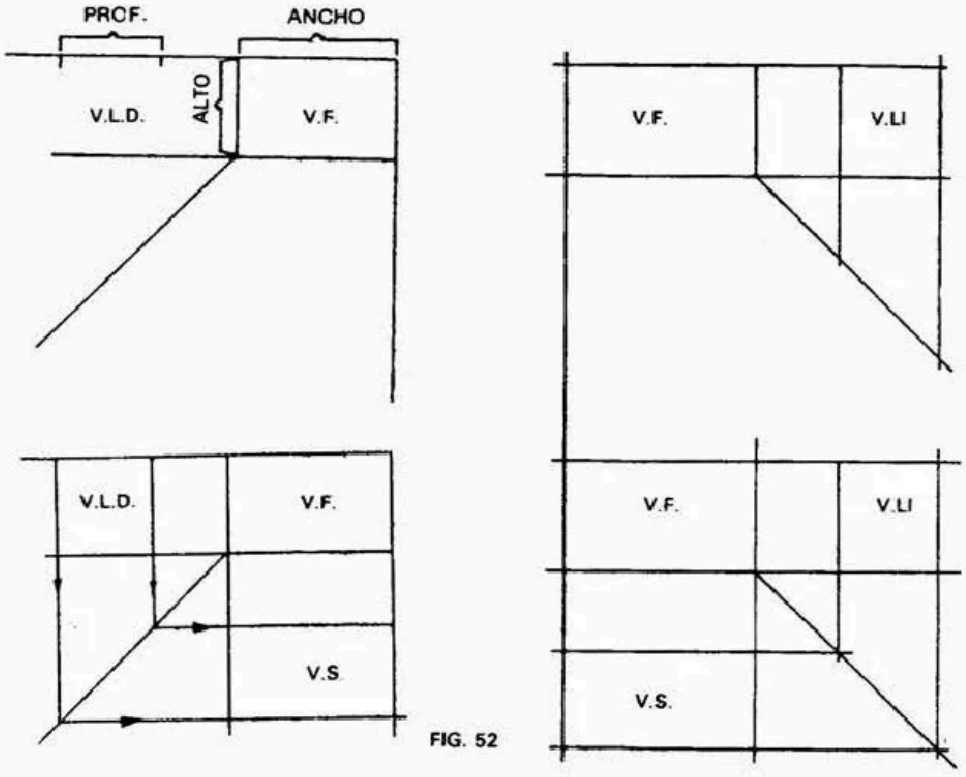


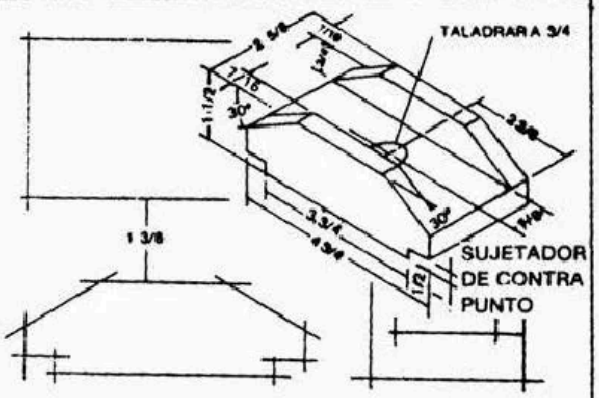

FIG. 52

## EJERCICIOS

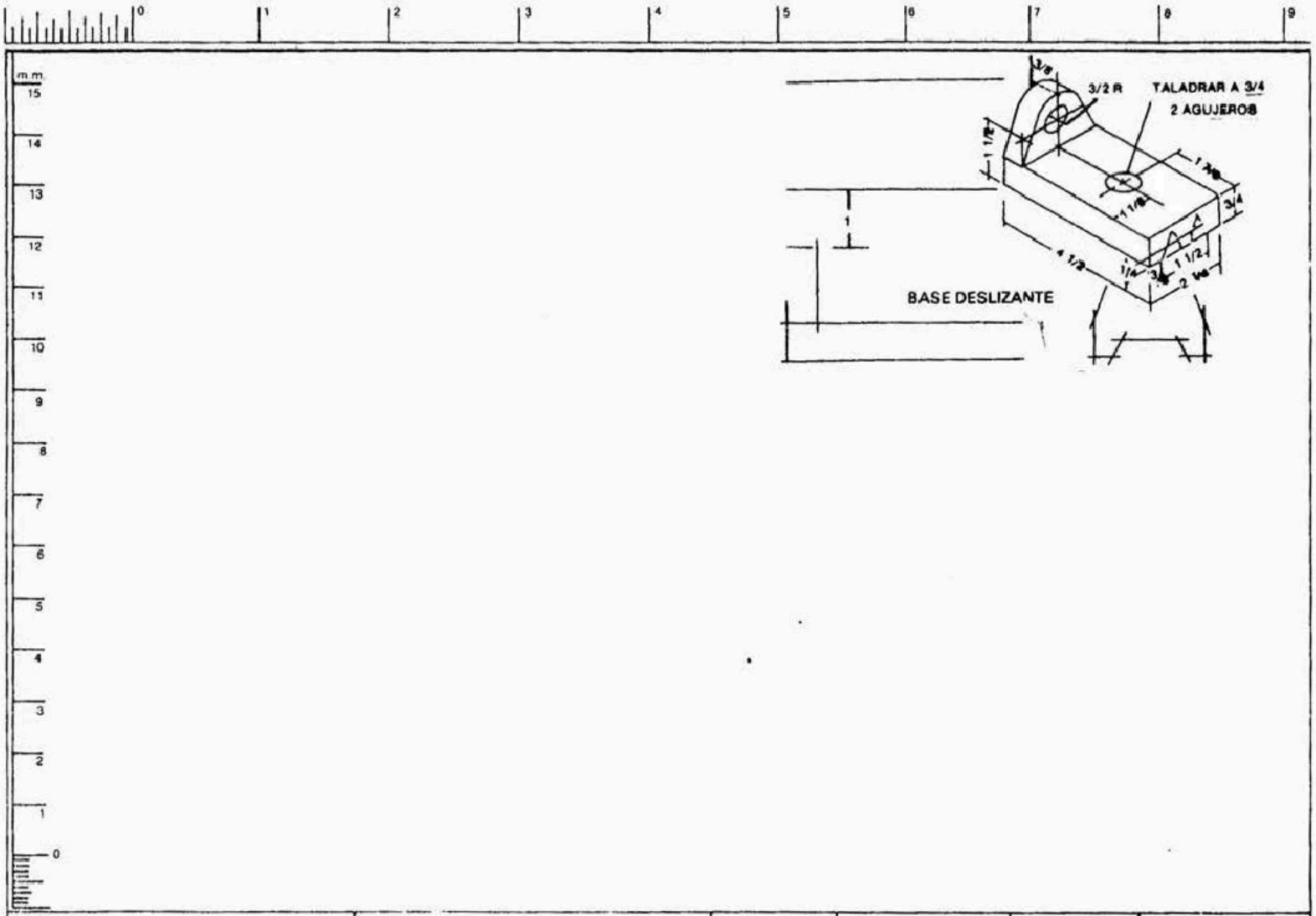
MB-05 DI - 015
MB-05 DI - 016

1. Trace las tres vistas de cada una de las piezas representadas en los recuadros, de acuerdo con las indicaciones que se dan.

2. MB-05DI-018 - Trace con instrumentos las 3 vistas de las 2 piezas representadas en sistema ISO.




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Observaciones | TITULO: | | DIBUJO | | | |
| | | | REVISO | | | |
| | ESCALA | EVALUACION | GRUPO | ESPECIALIDAD | FECHA | DIB. Nº MB-05 PI-046 |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Observaciones: | TITULO: | | DIBUJO | | |
| | | | REVISO | | |
| | ESCALA | EVALUACION | GRUPO | ESPECIALIDAD | FECHA |
| | | | | | DIB. Nº MB-05 DI-014 |

# PRUEBA FINAL

— MB-05DI-01P

Responda el cuestionario de formato MB-05DI-01P

— MB-05DI-02P

En un formato A, que usted debe solicitar al Instructor, trace las tres vistas de una de las 3 piezas representadas en el formato MB-05DI-02P

— MB-05DI-03P

En un formato A, que usted debe solicitar al Instructor, trace con instrumentos las 3 vistas de una de las 4 piezas representadas en el formato MB-05DI-03P.

CRITERIOS DE EVALUACION:

Sin margen de error en:

— Los conceptos

— La descripción de la forma

— El centrado y distribución de las vistas

— En el trazo y aplicación de las líneas

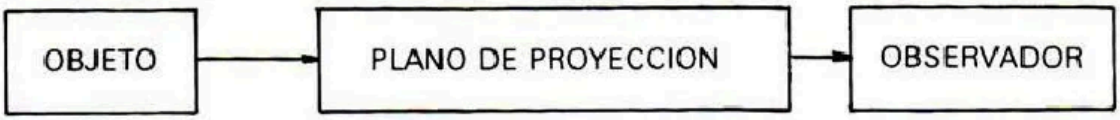
## EJERCICIO MB-05DI

1. Defina qué es proyección ortogonal

2. Defina qué es proyección diédrica

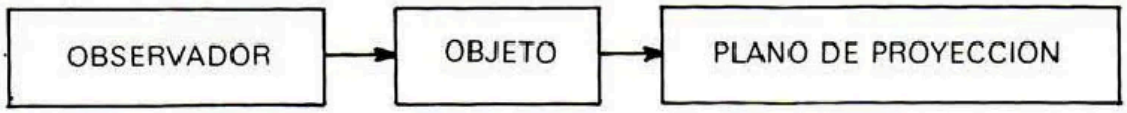
Indique con "V" o "F" si es verdadero o falso cada enunciado siguiente:

3. En la proyección diédrica del sistema ASA la posición de los elementos es:




4. En la proyección ortogonal sistema ISO la vista superior va debajo de la frontal y la vista lateral izquierda al lado derecho.

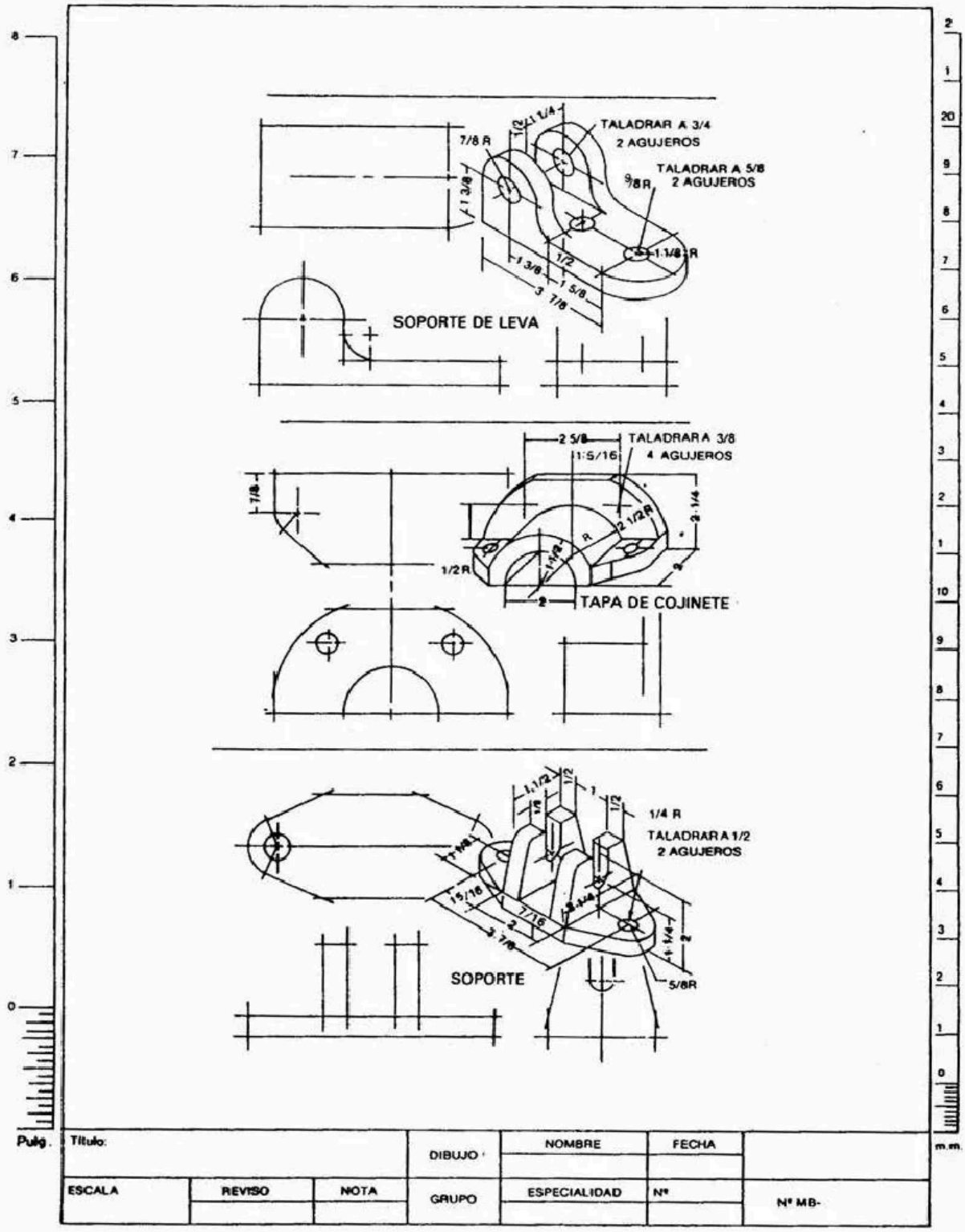
5. En la proyección ortogonal sistema ISO la posición de los tres elementos principales es

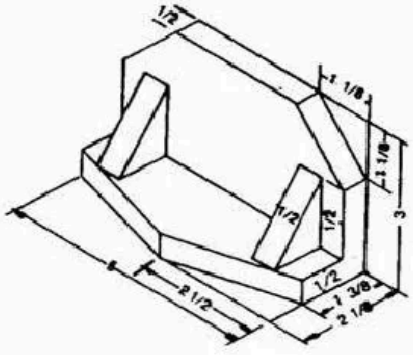



6. La proyección diédrica se utiliza en dibujos de taller, porque facilita la descripción precisa de las piezas.

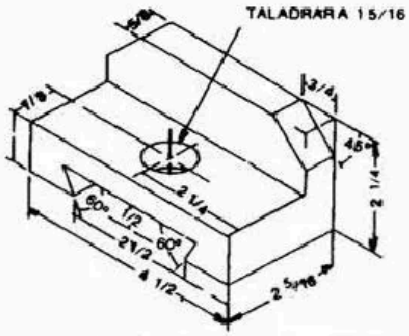
7. El sistema de proyección ASA es el utilizado en Estados Unidos.

8. El sistema ISO es conocido también como DIN ó Europeo.


TALADRAR A 3/4
2 AGUJEROS
TALADRAR A 5/8
2 AGUJEROS
7/8 R
9/8 R
1 1/8 R
SOPORTE DE LEVA
TALADRAR A 3/8
4 AGUJEROS
2 5/8
1 5/16
1/2 R
TAPA DE COJINETE
1/4 R
TALADRAR A 1/2
2 AGUJEROS
5/8 R
SOPORTE
Pulg.
m.m.
Título:
DIBUJO
NOMBRE
FECHA
ESCALA
REVISO
NOTA
GRUPO
ESPECIALIDAD
Nº
Nº MB-




EXTREMO PARA LIBROS




CORREDERA EN COLA DE MILANO

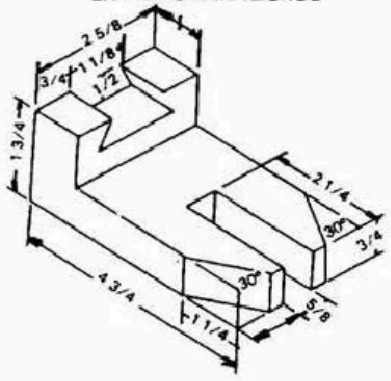



FIG DEDO EN COLA DE MILANO

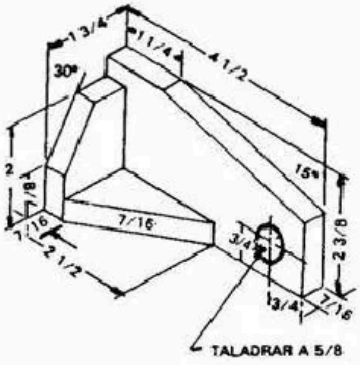



FIG SOPORTE DE INTERRUPTOR

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Titulo: | | | DIBUJO | NOMBRE | FECHA | |
| ESCALA | REVISO | NOTA | GRUPO | ESPECIALIDAD | Nº | Nº MB- |

## HOJA DE RESPUESTAS

### MB-05DI-01P

1. Proyección ortogonal es la que se obtiene por medio de proyectantes paralelas entre sí y que caen perpendicularmente al plano de proyección.

2. Es la combinación de dos o más proyecciones ortogonales de un mismo objeto ubicados los planos de proyección perpendiculares entre sí.

3. F

4. F

5. V

6. V

7. V

8. V

# CARTILLAS DE DIBUJO PARA LA FAMILIA OCUPACIONAL METALMECANICA

| | |
|---|---|
| Básico:<br>-METALMECANICO | 1. Introducción al dibujo |
| | 2. Nociones de geometría plana |
| | 3. Formatos y manejo de instrumentos |
| | 4. Construcciones geométricas |
| | 5. Dibujo isométrico |
| | 6. Proyecciones diédricas y ortogonales |
| | 7. Interpretación de formas |
| | 8. Acotado |
| | 9. Introducción a los cortes y secciones |
| | 10. Lectura de planos |
| Básicos:<br>-MAQUINAS HERRAMIENTAS Y TROQUELERIA<br>-SOLDADURA Y LAMINA | 11. Escalas |
| | 12. Tangentes y enlaces |
| | 13. Dibujo a mano alzada |
| | 14. Técnicas y aplicación de proyecciones |
| | 15. Acotado y marcas de acabado |
| Básico:<br>-MAQUINAS HERRAMIENTAS Y TROQUELERIA | 16. Cortes |
| | 17. Introducción a las roscas |
| Básico de<br>SOLDADURA Y LAMINA<br>-TORNO | 18. Roscas |
| | 19. Ajustes y tolerancias |
| | 20. Dibujo de taller o trabajo |
| SOLDADURA OXIACETILENICA | 21. Simbología de uniones soldadas |
| AJUSTE Y MONTAJE DE MAQUINARIA<br><br>FRESA | 22. Chavetas y pasadores |
| | 23. Engranajes cilíndricos rectos |
| | 24. Engranajes cilíndricos helicoidales |
| | 25. Otros engranajes |
| SOLDADURA POR ARCO AJUSTE Y MON. MAQUINARIA | 26. Dibujo de tubería |
| SOLDADURA POR ARCO | 27. Esquemas eléctricos básicos |

Impreso Sección de Publicaciones SENA – Dirección General
Bogotá, noviembre de 1990